黄河中游植被区划及保土植物栽培

崔 友 文

科 学 出 版 社

黄河中游植被区划及保土植物栽培

崔　友　文

科　学　出　版　社

1 9 5 9

內容簡介

自从1954年国家展开根治黄河水害和开发黄河水利之后，为了保証三門峽水庫的規划寿命，黃河中游的水土保持工作，在党和政府領导之下，全民已如排山倒海之势，雷厉风行和大規模地进行起来了。但是黃河中游由于气候干燥，地形特殊，水土流失严重的程度，大大的影响了植被的恢复，并且常常因为措施不当，招致非不可避免的失败。本书編写目的，卽应西北各省农、林、牧、水利和水土保持干部的需要，根据过去調查植被的經驗，对黃河中游植被进行区划，以反映种种不同的自然条件，然后依照不同地区和不同措施，以选取不同树种、草种和利用各別的栽培方法，来安排造林和草地建立的工作，始能提高和恢复黃河中游的天然和人工植被，以达到水土保持的目的。书中提出了黃河中游植被区划的原則和分区特征，各种水土保持措施意見，各种树种、草种分布的規律和重要生物学特性，其中还附有依照不同区域，按不同措施，选取不同树种、草种一覽表，以便于农、林、牧、水利和水土保持工作者閱讀及西北农林院校师生們的参考。

黃河中游植被区划及保土植物栽培

崔 友 文 著

*

科 学 出 版 社 出 版 （北京朝阳門大街117号）

北京市書刊出版业营业許可証出字第061号

中国科学院印刷厂印刷　新华書店总經售

*

1959年2月第一版　書号：1623　字数：86,000

1959年2月第一次印刷　开本：850×1168 1/32

（京）0001—2,500　印张：3 3/8　插頁：2

定价：（9）0.55元

目　录

一. 总　論

黄河中游水土流失区，除內蒙伊盟和旧“宁綏”冲积平原外，大部居黄土高原以內，西起甘青边界，东至豫西和吕梁山麓，南限秦岭，北迄阴山山脉，总面积約二十万平方公里。地势大致西北高而东南低，約自 400—2500 公尺拔海高差，向潼关及其以下傾斜。河流一般比降很大，黄土(含紅色土及紅土)质地亦西北較粗，愈向东南愈細，复盖厚度随各处地形而互有变异，但一般在 200 公尺以下(白于山和华家岭一带最厚)。純大陆性气候，冬季干寒多风，夏季炎热，雨量集中(年雨量約 60—70% 降于七、八、九三个月份)，年变率和降雨強度(暴雨占全年雨量 30%；日降雨量有达 48 毫米的記录，西安最高达 136 毫米)均大，且常带雹灾。六級或六級以上风有持續 20 天的可能，包头且有时达 60 天，八級风一般能持續 10—20 天，故在风沙綫(見图 1)以北以南造成极严重的风蝕。北及西北两面紧临伊盟和阿拉善大沙漠，虽有賀兰山、郎山、烏拉山和大青山等山脉的屏障，但賀兰山和郎山两山脉之間有长达 100 余华里的缺口及其他低山处，风沙随处皆可向东南侵入。东及东南两面的山脉，如秦岭則东西延长近 1000 余公里，寬近 200 余公里，吕梁山傾向于东北西南，两山之間，亦构成一低形缺口，成为夏季来自东南湿潤空气的深入孔道。同时本区西南部紧临青海高原边緣，由秦岭西端沿嘉陵江上游向西北侵入的湿潤空气，影响局部高山发生森林(渭河上游、洮河及大通河流域諸山地)。此种形势，照一般来說，不能不使本区由西北吹来盛行和強烈的大陆性季候风，远盛于由东南海洋季候风的影响，每年由于此两种气候因素的消长及其他关系所引起本区的植被分布带，亦大致由西北而向东南近于平行展布。伊盟和阿拉善，显为半沙漠(或称沙漠草原)及沙漠区域，在此地带的东南边緣，由山西的河曲起，經陝北榆林区的

魚河堡和响水堡及靖边而达甘肃的同心和景泰，并且还可延伸至河西走廊近西端的酒泉，恰成一弧綫，适可以代表沙漠地区风沙向东南侵入的一綫，特名曰风沙綫（参閱附图1）。此綫以南則进入草原区，两区的植被因素，截然不同（此处不詳論），所以将来在植物栽培选取树种、草种时和对于培育方法，当有所区别（在下列分区中詳述）。由西北向东南方向进展，由于經緯度和地形关系所引起的气候土壤变化，最足以影响植物的分布，如区划草原地带与森林草原地带，則得一較曲折的曲綫。影响此曲綫发生的主导地理因子，即微偏东北西南方向的吕梁山，大致是东南西北方向的洛河和涇河流域諸分水岭及微呈东南西北方向的六盘山。由于上述三种地形的高起，虽足以影响草原区和森林草原区分界綫的曲折，但此分界綫大体上仍与风沙綫近平行。所謂黄土高原上水土流失最严重的地区，即在此二綫之間的丘陵沟壑地带中（1、2、3、4区）。此一地带，一方面限于自然条件基础，另一方面为近代新开垦的农业区，由于此两种因素，遂促使发生严重的水土流失，将来在此一地带进行水土保持所采取的植物栽培措施，自有其极关重要和应特殊深入研究的必要。

至于森林草原区，除山区（11、14、15区）包含有森林、梢林及草原，植被較好，水土流失輕微外，亦包括农业发达的塬梁混合区（9、10区）及冲积平原和阶地混合区（12、13区），但究因地面高差和河流比降变低及其他关系，水土流失，已显然減輕。

黄河中游的自然环境条件和人类社会經济活动的因素，既如上述，兹綜合依据地形、气候和植物景观三种因素研究分区，再依土壤、水文、土地利用及土壤侵蝕类型研究植物栽培和培育上的諸原則性問題。总期所分区划吻合于自然发展規律，将来所选用的树种草种，符合于自然发展的条件，更能符合于农、林、水利业务部門和农民的要求，才能直接或通过試驗納到推广和实践中去，发生下列預期的效果。

1. 結合固沟护坡和保塬，增植林草，減低冲刷，提高生产，首先达到解决农业区三料（燃料、飼料、肥料）俱缺的問題。


36°
34°

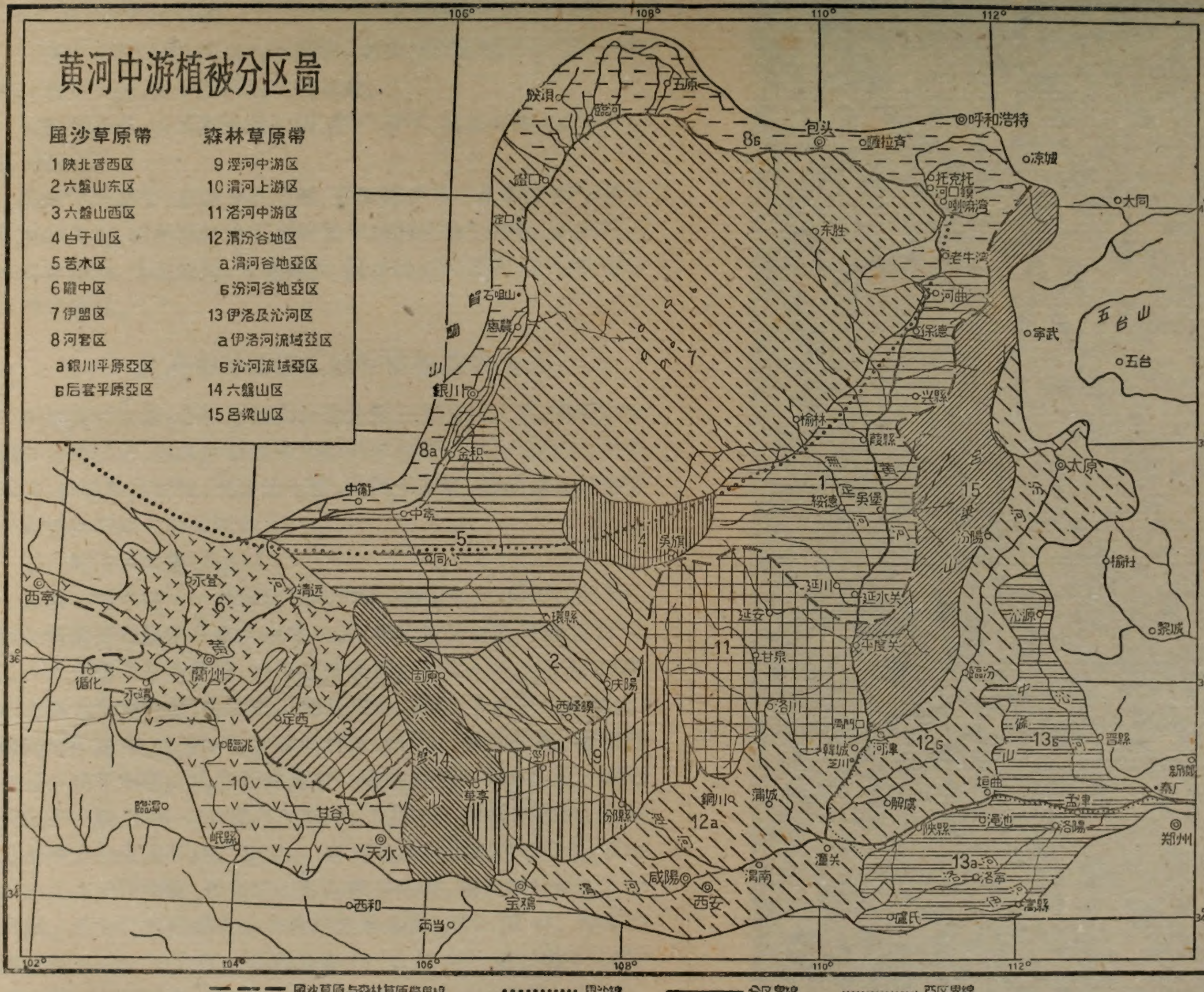


图 1 黄河中游植被分区图(采自地理学报 23 卷 1 期, 1957 年)

2. 防风固沙，加強护田林带林网，減低风沙侵袭，保护农田牧場，达到农业增产的目的。

3. 配合工程加固，防止水庫蒸发，并在灌区增強生物排水，达到充分利用水源，減少灌区硷化的目的。

4. 恢复森林，发展和改良牧場，拦洪蓄水，防止冲刷，达到建設山区的目的。

玆依下列数节，总論分区問題，各区树种草种在栽培和培育上与环境的关系，然后再分論引用树种草种的生物学特性，务期达到合乎总体規划，全面設施，依靠羣众，逐步提高的原则，才能获得水土保持的效果。

（一）黃河中游植被区划和植物栽培关系

依据自然因素、生物影响和历史发展三方面的关系，将黃河中游划分为两区带，即风沙草原带和森林草原带；风沙草原带，又分为八区，森林草原区带，又分为七区，共得十五区，玆簡述各自然区特征和植物栽培上的問題如下：

甲. 风沙草原带(見图 1)

1. 陝北晉西区——此区包括风沙綫以南，白于山以东，吕梁山以西及淸澗河和延水分水岭以北地区（拥有黃河晉陝間峡谷区北部）。水土流失最为严重，地势起伏于海拔 700—1500 公尺之間。地形主要为丘陵沟壑，含少数山地及川谷，黃土（含紅色土及紅土）构成的梁峁地形，成为本区显著的特征(图 2)；峁沟相連，塬梁已不見或少見于本区。沟峁相对高差一般約为 50—200 公尺。地面坡度組成一般以 16—30 度占大部分，5 度以下平緩地已少，沟壑密度每平方公里沟长达二公里。黃河右岸西北高而东南低，黃河左岸东北高而西南低，皆呈扇面形向峡谷傾斜，絕大部分面积已垦为农田，全为栽培植被有季节性的复被地面(图 3，图 4)。年平均气温約在 5—12 °C 之間，平均最高 38 °C（7 月），最低零下 16°C（1 月）（但楡林 1935—40 年，一月絕对最低温度达零下 26.6°C），因緯度不同及地形高差而略有变异。年降雨量平均 400 毫米（晉



图 2　晋西岢岚县西豹峪黄土侵蚀成的梁峁地形(森林草原地带)　(高尚武先生摄)



图 3　陕北绥德合龙山上北望黄土丘陵峁沟冲刷情形



图 4　陕北吴堡西十华里——黄土冲刷情形(草原地带)

西多年記录在 270—400 毫米間，陕北赵石窑和綏德两地多年平均年降雨量为 427.5 毫米，榆林 1934—40，1951—52 年平均年降雨量为 439.3 毫米，綏德 1934—35，1937—38，52 年平均年降雨量为 459.9 毫米）可代表一般。強度很大（晋西有 44 毫米/1 小时的記載，但一般認为每年有多次降雨能达 1 毫米/1 分鈡的強度），分布不均（七、八、九三个月占全年总雨量 50% 以上）；冰冻时期，长达四个多月；七、八、九三个月多东南风，其余各月多西北风；东南风多 1—3 級，春季西北风最大可到 8 級；土壤則絕大部分已为原生黄土及为耕垦或冲塌积成的次生幼年黄土，极少量栗鈣土零星分布于沟谷阶地上，但肥沃性已不大。石灰性冲积土及盐漬土，則見于河流两岸，成为农业利用和产量較高的土壤。主要农作物为小麦（冬、春播皆有）、糜穀、高粱和荞麦、黑豆、爨豆及洋芋等則占少量，只于黄河峽谷有棉花栽培。自生植物除沟湿地有少数湿生植物如藜、蓼、菊三科植物外，散生峁坡和沟头地边，只有极疏散和殘存的少数种类如黄白草、閉穗、牛枝子、硷草、賴草、蒿类及少数灌木如檸条、甜条（*Andrachne chinensis* Bge.）、杠柳、酸枣、荊条、枸杞、狼牙刺和羊厌厌等。由于上述的气候因素，再結合黄土性質（含黏粒小，只 10—20%；含有机質一般为 1%，最高亦不到 1.5%；含易溶解的石灰質[碳酸鈣]多，故易造成冲刷，但滲透性中等，pH 值 8 左右，亦利于植物生长）、土地利用和植被情况，遂造成本区水土流失严重現状。今后为了水土保持，所采用的植物栽培措施，有下列几点值得注意：

树种草种的选择，如依水土保持为前題，必須首先掌握耐旱、抗寒及抵抗水蝕风蝕的种类，并且認清保峁固沟为本区目前水土保持的重要目标。所以平地乡土树种如榆树、柳树、小叶楊（本地称水桐树）、中国槐、臭椿和鉆天楊（*Populus nigra* L. var. *italica* Dur. et var. *sinica* Carr.）等，可在全区推广。河北楊，杜梨，山杏和側柏等，由于能抵抗极度干旱和风蝕，可采用为峁頂和分水岭高处栽培树种，向阳陡坡广植深根檸条，狼牙刺和羊厌厌三种灌木，作为将来种植側柏林的先鋒树种，在向阴陡坡上引种虎榛子灌木为

将来营造樺(白樺)、楊(山楊)林的先鋒树种,成功的可能性很大。至于东西向破碎陡坡,上部可配合或分别栽植河北楊和山楊,下部栽刺槐、小叶楊和柳树,但山坡栽植必須与楊、柳、荻和芦葦配植的柳谷坊配合,对于水土保持的作用始大。臭椿和中国槐,在本区北部发育已慢,幼苗每年且有冻梢,故在北部只可选有条件的地方推广。刺槐和紫穗槐如引种本区北部,小苗梢部亦有冻死的危险,但在南部則毫无問題。其他針叶树如白皮松或油松,可在南部試植;檸条、桑条、酸刺、杞柳、檉柳、酸枣等六种灌木,在保峁固坡和加固工程方面,可以大量利用;果树如枣树、梨树及桃、李、苹果,葡萄等,在河岸低处,可以栽培,但北部則条件較差。对胡桃、柿树和花椒等栽培,只可在临县、平凉、华家岭一綫以南;苜蓿、草木犀、百脉根、燕麦草、鸡脚草及光雀麦等,在本区南部,均可栽培,但在北部即受干旱及严寒威胁,发育不佳,应选育当地草种如野苜蓿、芦豆苗、扁穗鵝观草和沙芦草等代替;地丁一种,可为沙土改良綠肥植物,可以推广。

2. 六盘山东区——本区包括六盘山北部以东,子午岭北部以西,白于山和苦水区以南,庆阳和平凉以北地区。地势大致西北高而东南低,起伏于海拔 1000—1800 公尺之間。地形仍以丘陵沟壑为主,全部为黄土复盖,梁峁兼有,沟峁高差不大(多在 50—100 公尺間),但沟多陡坡緩坡相間,荒地亦多,土地利用形式,仍以农业为主,但牧业比重已大。气候冬寒夏热,气温日夜变差很大,年降雨量平均在 300—400 毫米之間,分布不均,強度很大,初夏且多雹災。河流比降一般很大,黄土沙性亦強,所以沟壑侵蝕,无論沟岸或坡面,均相当严重;北部植物生长,頗受风蝕威胁。农作物主要为春麦杂糧区,一般似陝北。天然植物,受人畜破坏影响关系,种类不多,分布零散,多为耐干旱、严寒和生殖力頑強的草本植物,每散生于沟壑两岸和荒蕪崖坡間,其主要成羣落的代表植物如本氏羽茅、鉄桿蒿及黄白草等同于涇河中游外,于梁峁阳坡上时見菱蒿(*Artemisia Giraldii*)、閉穗和黄白草羣落,于阴坡时見有馬牙草和本氏羽茅羣落,于峁頂梁脊,时見有冷蒿羣落,此外如杠柳、茵

陈蒿、牛枝子、芨芨草、骆駝蓬、白蒿、蓍草等及多刺灌木如扁核木、酸枣、母猪刺、悬鈎子、枸杞等亦常发現；幷虎榛子一种时見殘存于沟壑的阴坡。于馬牙草羣生之处(一部分沟坡上)，土壤发育为良好的淡栗鈣土，幷有結构，但分布最广的仍以黄土及冲塌积成的幼年黄土为主。

本区植物栽培条件，一般与陕北晋西区相似，依植物种类較多和山地种类(如虎榛子、欧梨、悬鈎子等)的出現，一般沟坡上的水分条件，略強于陕北晋西区。除极北部可栽一部分苦水区植物(如沙枣、檉柳、宁夏枸杞及芨芨草等)外，一般平地树种如榆树、柳树、山杏、中国槐、河北楊、山楊、小叶楊、臭椿、側柏、鉆天楊等，皆可用以固沟护坡，且发育良好。沟道阴坡一般可发展虎榛子羣落，使其先有固沟护坡的效力后，再引种撫育成为樺楊林。沟道阳坡除栽植臭椿、刺槐、山杏、辽东櫟、側柏等材用树外，还可以引种槭树、杜仲、酸刺等經济树木和試植較高級針叶树如白皮松和油松等。在陕北晋西所选用的灌木及牧草种类，則大部分可以在此区引种；沟坡上种馬牙草、倒生草、大油芒等，既可护坡，又可改良土壤，与豆科的牛枝子、草木犀等混播，在此区很有发展希望。故本区羣众慣用的輪荒制度，可改为草田輪作，以提高农业生产，在固沟护坡及保塬中，以发展林牧为主，同时提高农业产量。

3. 六盘山西区——本区包括六盘山北部以西，兴隆山以东，渭河和祖厉河分水岭以南以北，通渭庄浪以北，亦即所謂渭河和祖厉河上游地区。地势北高南低或南高北低，起伏于海拔 1200—2000 公尺之間。地形主要以寬澗小梁为代表，黄土深厚，梁多于峁，沟梁間海拔高差約在 100—300 公尺之間不等；因为地势較高，又接近于沙漠，故气候較六盘东区，更为干寒。年降雨量亦介于 300—400 毫米之間，分布不均，強度很大；至风蝕严重，已甚于六盘山东区，在峁梁上所栽植的柳、榆、槐及臭椿，其生长情形，已显較上述两区为差。全区面积大部垦为农田，作物生长季节短(已多栽燕麦及黑麦)，天然植被疏稀，于沟头崖坡，只見有极为疏散分布的葯草(*Stipa inebrans*)、本氏羽茅(*Stipa Bungeana*)、錦鸡儿、蓍草和駱駝

蓬等;故水风两蝕,均显严重。前述两区的若干栽培植物,在此区生长,已略受限制。一般条件,南部較好,北部較差,但平地树种如楊(河北楊)、柳、榆、槐、臭椿、刺槐、楸树等,只可于沟道或河岸間栽植。峁頂梁坡如选植柳树、沙枣、側柏、皂荚、山杏、檉柳等,发育虽慢,但仍可生长。 苜蓿和草木犀在本区北部,已受限制,但耐风寒及耐干旱种类如蓍草、甘肃鹅观草、扁穗鹅观草、沙芦草及芨芨草等仍可栽培。許多果树品种如桃、李、梨、杏等,只可在較低地区栽培。

4. 白于山区——本区北至长城沿綫,南限子午岭北端,东至大理河源,西迄陝甘边界,亦卽所謂陝北三边(靖边、定边和安边)高地。地形全为丘陵沟壑,多峁状地形(图 5,图 6)。海拔自 1300—1800 公尺,黃土深厚,有时超过 200 公尺,成为西北黃土最厚的区域。沟壑密度亦相当大,在峁梁之間,多含寬沟大澗。土地利用形式,为半农半牧。 由于气候冬季漫长而严寒,早春解冻时期,往往引起河岸陷塌,成为本区水土流失的一大特点。此外在雨季沟蝕、滑塌和陷落,异常严重;澗地已破,沟中聚湫,为本区常見之事。地势虽高,但因逼近沙漠,风蝕強烈,故全区仍为草原区。 由于本区高地的存在,对于洛河流域的梢林地区,起了相当的屏障作用。当地放荒中发成的碱草、披碱草、扁穗鹅观草、沙芦草、黃白草、牛枝子、香茅草等羣落,皆相当茂盛。故河岸阶地上时見有发育很好的淡栗鈣土,但一般农地,則全为幼年黃土。峁頂梁坡則多疏生耐干旱及严寒的草类如地椒、白蒿、无茎委陵菜、二裂叶委陵菜等,此皆反映干旱和严寒的气候条件。农作物則以谷子、莜麦、燕麦、荞麦及洋芋等为主; 栽培树种只有柳树、河北楊、鉆天楊、小叶楊、山榆及山杏等数种。当地人民利用柳树和沙柳在峁坡及沟澗中所植成的防风林带和林网,对农田保护,非常成功,(图 7,图 8),今后应大力推广。 峁坡等高林带及草带,对于水土保持,亦起相当作用;在澗内筑壩留淤,結合植树,加固工程,成績亦佳,均值得推广。于峁頂峁坡留有大面积輪荒地,如利用多年牧草如碱草、扁穗鹅观草、白草、沙芦草和牛枝子等改为輪作,不但对水土保持有利,且可以增



图 5 陕北白于山一带的峁状地形



图 6 陕北靖边县史阳湾风水蚀成的黄土梁



图 7 陕北白于山农民用柳树和沙柳所建立的护田林网



图 8 靖边馬場后农民用柳树和沙柳造成的防护林网

产，应注意研究改进。本区农林牧业皆含潛力甚大，唯須結合水土保持合理发展，始有希望。

5. 苦水区——本区包括苦水河及山水河（卽清水河）两流域（旧“宁夏”灵武、盐池、同心三县；甘肃海原、西吉、固原三县）、祖厉河流域部分地区及涇河上游环县以北小部地区。地形在分水岭（罗山山脉）以北（苦水河及山水河流域）主要为高原平地間以丘陵山地，在分水岭以南（涇河流域）主要为梁峁丘陵地間以小面积的塬地和丘陵山地，海拔自 1500—2500 公尺。由于年降雨量小（約 200—300 毫米），蒸发特強，风蝕严重，黄土微薄，山多带稜卵石，已成半沙漠景象。风积及冲积沙壤土中，富含盐分；河水带苦咸，缺水的現象，一般很严重。土地利用，南部农地多于牧場，分水岭以北牧业重于农业。北部树木极少，以耐干旱和喜盐硷土的藜科植物如鉀叉明棵、山叉明棵、草盐角（*Salicornia herbacea*）、落粒（*Obione sibirica*）、盐蒿、虫实、棉蓬、地肤等为主；磯松科的磯松（*Limonium aurea* et *L. bicolor*），蒺藜科的白茨等，檉柳科的檉柳、紅蝨等，芸香科的駱駝蓬；禾本科的芨芨草，醉馬草（*Stipa inebrians*）、馬鞭草（馬牙头），和石竹科的拟漆姑（*Spergularia salina* J. et C. Presl.）等，普遍存在；他如豆科的西藏錦鸡儿（*Caragana tibetica* Komar.）、母猪刺和鳶尾科的馬藺等，菊科的阿盖蒿（*Tanacetum gracile*）、冷蒿等一般耐硷抗旱植物，較为习見。

本区的自然环境条件，既如此恶劣，故植物栽培，无論在选种和栽培技术方面，均难掌握。曾在該区見到栽培刺槐和臭椿失敗的例子，所以对树种草种的选择，应特别注意耐寒抗旱、抵抗強烈风暴和耐生盐漬土的种类；而宁夏枸杞为本区葯用經济树种，有大量推广的价值，下列树种和草种，值得提出考虑：

1. 乔木：榆树、柳树、沙枣、小叶楊、臭椿、皂荚、杏树
2. 灌木：檉柳、檸条、宁夏枸杞、麻黄、母猪刺、山麻黄、甘草
3. 草类：芨芨草、馬藺、芦葦、硷草、賽草、馬鞭草

6. 隴中区——本区包括皋兰山以北，烏鞘岭以南，西至甘青边界，东部包括祖厉河中下游地区。地势西北高而东南低，但祖厉河

流域則相反。海拔自1500—2500公尺。地形主要为丘陵沟壑間以小面积高原。茆沟高差自100—200公尺不等;气温日夜較差很大,雨量低而集中,強度和年变率均大。以兰州为例,全年最高气温38°C(7月),最低零下23°C(1月),年平均温度仅10°C左右,年平均降雨量333毫米(1932—1953年平均),但北至靖远则年平均降雨量只238毫米(1937—1948年)。变率之大,尤堪惊人。最小年降雨量仅有210.8毫米,最大則达452毫米;年降雨日数最少时只有42天,最多則达80天;四、五、六三个月作物播种生长期間,一般干旱缺雨,七、八、九三个月降雨又常达全年总雨量的50%—70%。据旧日記載,3—10月蒸发量是最大,有的記录达1535.3毫米,多年的年平均蒸发量亦达1142毫米,高出年平均降雨量的3.8倍,北及西北高原上更甚。因此土壤洗失作用較微,所以一般富含盐类,pH值在8以上。农垦地多集中河流两岸冲积平原或丘陵緩坡上,梁茆荒地植被疏稀,种类无几,多耐干旱及耐盐硷性土种类。干旱丘陵坡上最普遍而习見的种类如紅蝨(*Hololachne songarica*)、本氏羽茅(*Stipa Bungeana*)、鸡蛋黄(*Limonium aurea*)、落粒(*Obione sibirica*)、霸王(*Zygophyllum xanthoxylum* 和 *Z. mucronatum*)、阿盖蒿(*Tanacetum gracile*)、草盐角(*Salicornia herbacea*)、牛枝子及閉穗等,均呈极疏散的分布。极耐干旱的豆科灌木如錦鸡儿(*Caragana Gerardiana*)及母猪刺(*Caragana pygmaea*)等,均习見于丘陵阴坡。即当夏季,丘陵坡上仍显一片灰黄顏色,只有河流两岸冲积地上,始見散生駱駝蓬(*Peganum Harmala*)、葯草(*Stipa inebrians*)、阿尔泰紫菀(*Aster altaicus*)、白花紫菀(*Aster alyssoides*)、西藏車前(*Plantago tibetica*)及小叶旋复花(秃女子草)(*Inula salsoloides*)等。

本区气候情况,頗近苦水区,惟土壤内一般含盐分較輕。干旱丘陵地上造林,空气湿度和土壤水分,是造林困难的决定性因素。所以一般植树造林方法,多难成活。但如用当地挖水平沟或青海乐都造林劳模金选奎創造大坑造林的方法,再选择抗旱耐盐树种如皂荚、沙枣、檉柳、側柏、山杏等植树造林,成功的希望仍旧很大。

峁顶和峁基(近沟底)土壤水分条件較好，坡上較差，利用秋季雨水，大片造林，肯定可以成功。小气候发生变化之后，逐步向峁坡发展，这是兰州附近几十年来造林的經驗，值得重視和再深入試驗。沙枣和檉柳可以直接插条植树，但山杏、側柏仍以育苗为佳。因为直接播种，小苗期間，在艰苦环境中，容易失去了再生长的力量。牧草种类仍以抗旱耐寒种类如扁穗鵝观草、沙芦草、甘肃鵝观草等为主，至于川地植树种草，那就較为容易了。

7. 伊盟区——本区指內蒙旧伊克昭盟全区，南界长城沿綫，北东西三面繞以黄河干流，为蒙古高原的一部。地势大致平坦，只中央偏北一带，突起为一东西向高地(由东胜至石嘴山)，为本区一大分水岭，但其中大部分面积，則为內陆河流域。因为本区远离海洋，直綫距离在1000公里以上，气候干旱，降雨特少，冬季漫长而严寒，夏季酷热，故为蒙古高气压成风侵入的孔道(风蝕強烈)(图9)，并且因为一部低平地区(主要沿长城綫以北呈东北西南方向)，皆有极为深厚的古代冲积和沉积沙层为基础，更由于近代土地利用上的不当(滥垦草原)，遂致就地起沙，与阿拉善大沙漠內侵的双重影响下，某些相当大的面积上形成了流动沙丘(或称明沙；明沙在本区約占总面积15%)，坦平草原(当地称滩地或干海子)的面积逐漸縮小，并且每年风沙沿风沙綫向东南黄土高原地区侵袭。沙丘一般高3—5公尺，每年循主风向向前移动約4—5公尺，最大年移达33公尺。目前本区四围，皆有断續的流沙进入黄河，成为黄河流沙随水下泻的来源，因此黄河下游豫东的沙荒和黄河中的含沙，除来自黄土高原冲蝕中的含



图9 靖边县张家畔被风吹蝕外露的柳树根系
(馬学曾摄)

沙外,是与西北的沙漠有这样渊源的。黄河枯水期由賀兰山郎山間缺口及中卫沙坡头一带的沙丘沙漠,被风吹进黄河滩中,待伏汛漲水期冲蝕下泻,遇落水而停留两岸,再待枯水期而吹送上岸,磴口至托克托黄河右岸的沙丘(庫不齐沙带),大部分是这样造成的。由伊盟中部分水岭流入黄河的若干大沟,在干燥季节,即被吹送上岸的沙粒所填满,但到雨季,則又将沙冲入黄河,年复一年,如此循环,据記載磴口至龙門間,黄河輸沙量比重最大,此除黄土丘陵沟壑区冲刷严重为主因外,伊盟周围沙入黄河,亦为一重要因素,此点关系将来伊盟固沙問題的研究,頗关重要。

本区沙丘沙粒以石英为主,普通达 80—90%,直径以 0.1—0.6 毫米占絕大多数。流动性大,水分养分极缺,所以沙丘固定和防风林的建造及其他有关植物栽培的問題,应再深入研究,始能提高技术,減少浪費。根据初步观察,沙丘固定应选沙漠区植物作为先鋒树种(主要灌木)或草种,对沙丘已起固定幷对沙土已起改良作用之后,再引种普通一般平地耐旱耐沙树种,才有成功的可能(参閱无定、清澗两河流域查勘报告)。

当地适生沙漠地的优良植物如沙米、沙蒿、沙芥、沙竹、沙柳、烏柳、臭柏、花棒、檸条、冬青、木蓼、胡桐、酸刺、沙枣、黑格栏等,均为极关重要的沙地植物,在防风固沙上,应切实注意研究。此外如引种甘、青、新諸省沙地植物如駱駝刺(*Alhagi pseudalhagi*)(豆科)、梭梭(*Haloxylon ammodendron*)(藜科)、拐枣(*Calligonum mongolicum*)(蓼科)及霸王(*Zygophyllum xanthoxyllum*)(蒺藜科)等,作固沙利用,很有必要。至半固定和固定沙丘上植被的保护和合理利用(应絕对禁止濫牧),亦应充分注意。

8. 河套区——本区含銀川平原、內蒙后套及民生渠一带三大平原,主要由黄河多年冲积而成。平均海拔約 1000 公尺,地面平緩,小有起伏。局部含有流动沙丘,最高亦有达 20 公尺者,每年循主风向向前移动約 7 公尺。气候冬季严寒,夏季酷热,气溫日夜变差很大,霜期很长;由春到夏,西及西北风为主,风力最大可达九級,故风蝕极为严重。一般平均年降雨量約 250 毫米,分布不均;

七、八、九、三个月降雨量，常达全年总雨量的 60%—70%；年蒸发量常为年降雨量的 6—7 倍。地下水浅，石灰性冲积土中，一般盐硷性重。农业发展，非借灌溉不可。生长季节短，作物一年一熟。属春麦杂粮区，建立防护林带林网，以保护农田牧場，再发展水利灌溉和注意排水，本区生产，可以适当提高。兹分述如下：

8a. 銀川平原亚区：此区包括賀兰山以东旧"宁夏"平原，南至宁、卫，北至磴口，西至賀兰山麓，东迄河东伊盟边界；地势南高北低，海拔高約 1100 公尺。气候以銀川为例，气温最高 39.3°C，有时可达 48.5°C (7 月)，最低为零下 24.7°C (1 月)，年平均为 9°C，日夜变化很大。最大年降雨量为 247 毫米(1951—53 年記录)，最小年降雨量为 198 毫米，年平均降雨量为 217 毫米。七、八、九、三个月总降雨量常达年降雨量的 60%—70%，并且強度很大。夏秋日蒸发量有 18.9 毫米的記录，年蒸发量自 1600—1870 毫米；相对湿度平均約 60%，全年平均无霜期 160—180 天；4—5 月間大风一般常达 7 級，有时至 8—9 級，以西北风为最多。灌区土壤主要为盐硷土，春季翻硷的时候，地面以上，雪白一片(銀川得名，由此而来)。其次始为常年水稻土及有机质湿土。一般土壤 pH 值約在 7.2—8.8 之間。表土含盐量一般 0.1—0.5%，石灰含量 5—10%，最高有时达 35%，于山地山麓及沙丘低处，分布有少量的栗鈣土、淡栗鈣土、灰漠鈣土及漠鈣土。农作物以糜谷为主(占粮地面积 34%)，其次为春小麦(占 28%)及水稻(占 16%)，其余始为豆、薯及油料作物等。今后为了配合工业发展，农田中的水稻为本区发展重心。許多植物栽培措施，同于后套和民生渠平原(参考下条)。

8б. 后套平原亚区：此区包括郎山以南后套全区及烏拉山东南民生渠灌区一带。地势平坦，西高东低，一般排水不良，土带硷性砂性。每当雨水缺乏，蒸发強烈时，則地面上結成盐皮或盐霜。年平均气温有 5—7°C 記录，呼和浩特气温有达零下 36.2°C (1930 年 1 月)的記录；絕对无霜期在呼和浩特为 124 天，在薩拉齐为 114 天，平均为 144 天。年降雨量平均 250—450 毫米，呼和浩特为 415 毫米，薩拉齐为 325 毫米，多集中于六、七、八三个月。最強风发生

于 3—5 月間。

根据气候条件，本区为了发展工业，相应的发展农业，春麦和甜菜增产为中心任务。所以本区最重要的植物栽培問題，首为防风固沙，建立护田林带林网，結合水利工程，发展灌溉，同时加強生物排水，这些均是重要措施的項目。当地乡土树种如柳树、小叶楊、榆树、胡桐等，对环境适应性很大，到处可以采用栽培(图 10)。鉆天楊和鉆天柳(图11)两种作渠道生物排水树种，非常有效。胡桐特别适应于沙漠碱滩栽培，沙枣一种对于干旱气候和风沙侵袭的抵抗力量特大。河北楊和青楊两种，可引入此区栽培。至于耐盐碱和抗风沙的牧草如芨芨草、芦草、蓄草、香茅草、稗子、莠子、稷子和苏丹草等，均有发展的余地。至于大青山、烏拉山、郎山、賀兰山等山地造林工作，可与磴口至西山嘴間与沙坡头一带整个的防沙林带，統一調查設計。前在伊盟区所述的許多沙地植物，皆可在此区栽培。在本区风沙地区民营的片状榆树林及柳树林，非常成功，但因过于密植，树大后只林周树木发育旺盛，林心树木衰敗，此显受日光和地下水分养分不足所限，此点将来在营片状林时，隔数行間留一寬行可以补救



图 10 內蒙后套陝垻市沙荒中所造成的榆树林(冬态)



图 11 內蒙后套陝垻市渠道上所栽培的鉆天柳

林心发育不良的缺点。結合互助合作，以林保农保牧，本区所含生产潛力甚大。

乙．森林草原区带

9.涇河中游区——本区包括六盘山南部以东、子午岭南部以西、西峯鎮以南、关中北山西部和以北地区。地势西北高而东南低，起伏于海拔800—1500公尺之間。关中北山实际微高于本区西北部的高原(1400—1500公尺間)涇河由高原割切而下，穿越关中北山及关中塬地以前，比降变低，支流改向，此点与塬地的保存，頗有关系(洛河流域的洛川塬保存至今，道理亦同)。地形主要为高原沟壑，殘余高原中間以若干的沟壑(如董志塬、早胜塬及长武塬等)。沟壑密度显較陝北晉西区为小，大約每平方公里面积，沟长达2公里。河流两岸，支沟縱横，伸向高原，剧烈的溯源侵蝕，正在进行。塬谷交錯，高差一般在100公尺左右。塬面平坦，坡度一般在1—5度間，沟壁坡度一般在25—50度間。故保塬固沟兼及护坡，成为本区水土保持的中心工作。

根据本区北部西峯鎮的記載，气温最高最低，較差很大，蒸发量亦強。1937—51年間最大年降雨量为739.4毫米，最小为248毫米，平均年降雨量为541.5毫米。分布不均(七、八、九三个月中总降雨量，常超过全年总降雨量的50%以上)，降雨強度很大。人口密集，农业发达。由于本区自然和人为两种因素的影响，历史上曾經繁荣一时，遂造成目前本区水土流失情况，与前述的陝北晉西、六盘山东、六盘山西三区，虽稍有区别，但仍应同列一級。

本区保塬工作中的田間工程如耕地中的等高沟埂、水簸箕、坑塘及地边埂等，因为占地及岁守岁修关系，必須結合植物栽培，达到增加生产，加固工程的双重目的。采用苜蓿、黃花、杞柳、桑条、荆条、白蜡条等为材料，既不妨害农作，生产效力亦高。为防止沟边塌陷，应用乔、灌、草三类植物配合，采取高林或矮林經营，須視其具体环境条件及羣众要求，研究設計，不可拘泥一成不变。許多树种(如柳树、小叶楊、河北楊、山楊、青楊、側柏、白蜡树、臭椿、楸树、刺槐、中国槐、榆树、桑树及各种果树如桃、李、梨、杏、枣等)、灌木

(如桑条、檸条、荆条、檉柳、杞柳、紫穗槐、文冠果、山皂荚、胡枝子、杭子梢、虎榛子等)和草本(如苜蓿、草木犀、鵝观草、馬牙草、芨芨草、碱草、薷草、光雀麦、披碱草、雞脚草、芦葦等)等,皆可选用。至于沟坡的保护,亦应研究选用密被灌木,如于阴坡选虎榛子,于阳坡选狼牙刺、檸条或羊厌厌等先行掩护坡面,然后再于灌丛中再起乔木林(如刺槐林、臭椿林、楊树林、側柏林或混合林等;針叶树种如油松、白皮松、側柏、檜柏等,在本区栽培条件亦好),则对于水土保持的作用始著。因为本区的水蝕严重,故护坡造林应与建立刈草場,柳谷坊和留淤土壩等工程全盘考虑。工程附近如地下水較浅,则植楊柳或酸刺等耐水湿种类,坡上则按坡向、坡度、土壤及水分等具体条件来选择树种或草种。

10. 渭河上游区——本区包括六盘山南部以西、小隴山以北、通渭庄浪以南、洮河岷县和大夏河临夏以下地区。地形主要是黄土丘陵和山区。海拔自1000—1800公尺,沟壑縱横,山多成梁。因为梁峁坡度較緩,一般可修梯田(如天水、武山);隴作区田耕作方法,在本区(通渭、武山)对水土保持发生良好的作用。同时因緯度偏低及地形关系,气温和雨量較高,据天水梁家坪九年来气象記載,年降雨量在451.1~675.5毫米間,多年平均降雨量为583.7毫米,七、八、九三个月总雨量占全年总降雨量的52.2%。八月份雨量最多,平均为105毫米,最大強度有1.8毫米/1分鐘的記录(1950年8月)(持續10分鐘)。五、六、七、八月份的逕流量占全年的99%,冲刷量占95.3%,故此四个月份中植被的增強,对水土流失起决定性的作用。植物被复一般較上述各区为強,但因人口密集,农地利用頗广,故冲刷多在山腰山脚,加上沟冲岸塌,一般水土流失仍极严重。

照温度和雨量来說,本区植物栽培条件較好。自生树木草种,种类亦多;于山坡山脚,可以发展的果树有胡桃、柿树、黑枣、板栗、榛子、山楂、石榴及桃、李、梨、杏等。經济树木有杜仲、栓皮櫟及漆树等。在河流两岸冲积阶地上,可以种花椒、石榴、胡桃及較大規模的发展苹果、梨树和枣树等。平地树种如榆树、柳树、臭椿、毛白

楊、河北楊、銀白楊、側柏、刺槐、中国槐等在本区生長和发育均快。結合互助合作，传授羣众自己育苗，对于将来推广，收效更大。苜蓿和草木犀栽培，在羣众中間，已引起注意，今后应大力育种，予以推广便利。純粹的保土植物如酸刺、葛藤、胡枝子等，在本区有栽培条件，应謀大量发展。草木犀推广，已有基础，应研究利用方法，再謀扩充。

11. 洛河中游区——本区包括子午岭以东、关中北山东部及其以北、黄河峽谷南段以西、蟠龙山以南地区。海拔自 800—1800 公尺，地势西北高而东南低。地形主要为黄土丘陵，間以少量石質山岭，因地形一般高于黄土高原 200—300 公尺，东南面向潼关一带低地缺口，西北又有白于山高地屏障，所以本区成为黄土高原中唯一的梢林区。地形一般梁多于峁，塬地只洛川一带，沟壑与梁脊相对高差 200—300 公尺。气候在梢林区以外，比較干旱，梢林区內，雨量及相对溼度皆大。多年平均气温在延安为 9.5°C，7 月最高可达 23.2 °C（有 30 °C 記录），1 月最低为零下 6.2°C（有零下 13°C 記录），年較差为 29.4 °C，相对溼度为 65.3%（1953 年），可代表梢林区外一般情况。梢林区內因无記載，但最高最低及年較差数字均小，可无疑問。至于年平均降雨量在延安为 500 毫米左右，梢林区內及南部地区則較大。地形引起的气候变异，非常显著。一般气温和土温，南向坡大于沟底，沟底大于梁脊，梁脊大于北向坡。相对溼度北向坡大于沟底，沟底大于南向坡，南向坡大于梁脊。植物最足以反映气候，梢林区北部，油松、樺木和辽东櫟林多分布于北向坡，且沟坡下部較密于上部，干旱的阳坡，則多分布有側柏及其他闊叶混交林。梢林区以外，土壤一般多为黄土及耕垦过或經塌积而成的次生黄土，河流两岸多冲积土和少量紫色幼年土。梢林区以內主要分布有大量的森林栗鈣土。

梢林在本区分布相当广，由于海拔較低，主要为低带的落叶闊叶树混交林——松櫟林型。油松自生林只南部黄龙山及宜君馬栏、箭庄一带有殘存林，其余大部面积皆以辽东櫟为主而混生有山楊、白樺、側柏和 20 余种灌木的混交林（图 12），梢林区內，水土流失，

基本停止。

本区梢林如能加以适当撫育和引种培育，增加針叶母树林则将来发展为很标准的低山松櫟林区絕无問題。其中夹杂有广大面积的高草草原，种类繁多(如黄菅草、馬牙草、大油芒及各种蒿类，均常成大面积的单純或混生羣落)，发育优良，結合沟道两旁湿生羣落，对于畜牧业的发展，亦含有很大的潛力。本区东临晋西，西临隴东，成为两大水土流失严重地区中間的唯一林区，故其間树种草种应深入研究，作将来向陝北、晋西和隴东推广的根据。



图 12　陝北延安南泥灣九龙泉沟中的山楊、辽东櫟林(森林草原地带)

12. 渭汾谷地区——本区包括关中平原和汾河谷地两亚区。河流两岸谷地及阶地，一般坡度不大，适于灌漑；較高阶地，亦因雨量較大，产量亦高，为华北和西北有名产粮地区(关中为著名冬小麦产区)。汾河流域地势略高，低地产棉，高地产杂粮，均能自給并出口一部。气候温暖，冬不太冷，夏不太热，水蝕稍重，风蝕则差。农业发达，人口密度很大。茲分述如下：

12a. 渭河谷地亚区：此区卽历史上所謂关中平原。西起宝鸡，东至潼关，南限秦岭，北界北山，大致起伏于海拔 400—1000 公尺之間。西部窄、东部較寬，略成一不規則的三角形地带。涇洛两河，皆穿越北山，經过本区，先注于渭，再汇入黄河。川地一般海拔 400—500 公尺，多石灰性冲积土，为肥沃农耕地。两岸阶地，可分两級，最高一級，約高出河面 40—50 公尺，一般坡度 3—10 度，主产冬小麦有名。雨量虽高(西安多年平均降雨量 550 毫米)，但以地势平坦，地面侵蝕不大。全区农业发达，人口密集，自生植物甚

少，只于沟头崖坡及河岸两側氾濫地中，見有殘存的自生植物如雀麦、硷草、本氏羽茅、牛枝子、补血草、禿疮花、蕎草、綠毛鵝观草、莎草及飞燕草等和若干田間杂草。栽培的树木，以楊（毛白楊）、柳及椿（臭椿）、榆、楸、槐（中国槐）为主。 其余如苦楝、刺槐、泡桐、楸树、側柏、銀杏、梧桐、白蜡、七叶树、槭树、白皮松和法国梧桐等，亦时見栽培。早春晚霜，有时对发芽較早的臭椿、七叶树和洋槐等偶有摧伤，其余均无大害。果树发展，很有前途。

12б. 汾河谷地亚区：所謂汾河谷地，包含太原盆地及汾河下游谷地（或称晋南平原），呈狹长条形，方向略与吕梁山脉平行，地势高低近于关中平原。 因为河流比降較小，故两岸冲积阶地多地下水浅，有灌溉之利，但因旧日渠道排水不良，翻硷情况，已逐漸发生。气候雨量亦近于关中，惟农作为小麦杂粮（小麦、高粱、谷子、玉米为主），解放以后，棉田面积已有增加。只有丘陵山地灌丛疏生，乃受干旱环境和人为破坏所限。上游黃土地区（静乐附近），水土流失較为严重。 栽培树木，略似关中，惟于太原見栽培加拿大楊，生长尙好。 为了加強水土保持，改变自然条件，山坡造林种草和扩充果园大有发展前途。其造林方法和原則略同于华北荒山地区。因为气候干旱，土壤瘠薄，春旱秋涝，比較严重，故成活率問題，須由改进栽培方法，結合互助合作，加強保护入手。 果树如胡桃、枣树、柿树、梨树、苹果、葡萄等，皆可于此区栽培。針叶树如油松、白皮松和側柏等在此区推广，亦无問題。华山松在中条山一带，亦可栽培。

13. 伊洛及沁河区——本区包括豫西、晋南各一部，两河入口（流入黃河）居三門峽以下，上游流經山区，中下游皆穿越一部黃土丘陵，海拔一般 400—1000 公尺。地面虽为沟谷切割，但已远不及陝北和隴东破碎。 暴雨时期，河岸冲塌，較为严重，其他略似渭汾谷地区。天然和人工植被多灌丛杂草，全似渭汾谷地区。 农地則占一部冲积平原和一部黃土丘陵。 水土流失情形及植树种草条件，亦与渭汾谷地区相似。玆分述之：

13 a. 伊洛河流域亚区：伊河发源于伏牛山卢氏县的九沟岭，

拔海1200余公尺，流入南洛河，长約250公里。洛河发源于陕西华山，拔海2000公尺，长約400公里，至巩县注入黄河；两河流域面积共約1900平方公里。大部流經上复黄土的山地，只中下游两岸有較厚的黄土丘陵。气候以洛阳为例，一月平均气温1°C，七月28.8°C，年平均15.1°C（1952—53年記录），至于年平均雨量则为475.7毫米。山区河冲严重，中下游因农地，多在黄土丘陵地区，故多坡面和河岸冲刷。山地植树种草，較有条件，发展栓皮櫟、漆树、板栗，很有前途。丘陵地区应結合改良耕作方法或制度，改善人工植被，始易奏效。栽培树种草种，除同于渭汾谷地区外，白蜡树、苦楝和泡桐为本区最适宜生长且发育較快的树种，可大量推广。果树园艺（胡桃、板栗、柿树），亦頗有发展前途。

13б. 沁河流域亚区：沁河发源于山西沁源县河底村（綿山山脉南麓），拔海約1600公尺。流貫太行山脉至五龙口流入平原。全长約380公里，坡陡溜急，流速很大。河流两岸有小面积黄土丘陵，但多冲积物。因为河短山高，河水比降較大，故河岸冲塌严重，此当列为本区水土保持一重要目标。其余則全似伊洛河流域。值得注意的重要树种如白皮松、油松、华山松、青岡、板栗、麻栗、杜仲、苦楝和漆树等。著名的牧草如苜蓿、草木犀、鸡脚草、鵝冠草等和保土植物如葛藤、胡枝子等，在本区均有栽培和发展条件。

14. 六盘山区——六盘山脉，突起于黄土高原偏西部，略东南西北方向。最高峯拔海約3200公尺，是涇河、渭河和山水河（卽清水河）的分水岭。北起固原，南至隴县，北部东延分支称云雾山，西延分支称屈吳山，南部称隴山或关山，东延分支到隴县以东称汧山。虽方向大致与主风向平行，但对西北干旱风的阻力相当大。山以东为冬麦区，以西以北皆成春麦区。北部大部山地由山脚至山頂，絕大部分为草原，中杂灌丛甚少。只南部諸山如崆峒山和关山，始有殘存森林（松櫟林）。崆峒山海拔近2,000公尺，虽有小面积殘存的辽东櫟林，但其中杂生少量华山松、油松、云杉及数种椴树和槭树，已足証其与秦岭西端的关系（图13）。卽南部諸山，亦草原面积大于森林面积，此在将来开发利用时，頗堪注意。造林树

种，由下列附表，即可看出。山地种草，则另成一套，应着重研究山地草型草种，加以人工栽培和增強輪牧管理制度，始有发展前途（参閱秦岭以北諸山森林概况表）。



图 13　甘肃平凉崆峒山上华山松巫东櫟林山地（森林地带）

15. 呂梁山区——呂梁山脉为晋西大山，自宁武县西南管涔山南走經芦芽山而达主峯关帝山（海拔最高 2850 公尺），蜿蜒黃河汾河間，再向南延經火焰山而止于河濱龙門山，走向大致南北而偏于东北西南。在黃土高原近东部起屏障作用，西坡緩而东坡陡，西坡自 1500 公尺以上，东坡自 1000 公尺以上局部有森林（如关帝山、交城山、芦芽山、管涔山等），但大部面积则为山地草原和灌丛林。主要森林树种見下頁附表。山地草种如大油芒、馬牙草、狐茅、香茅草、蒙古羽茅、莸子、蘐草、鹼草等为重要种类；灌木如胡枝子、杭子梢、虎榛子、榛子、毛榛子、毛叶繡綫菊、小叶悬鉤子、栒子

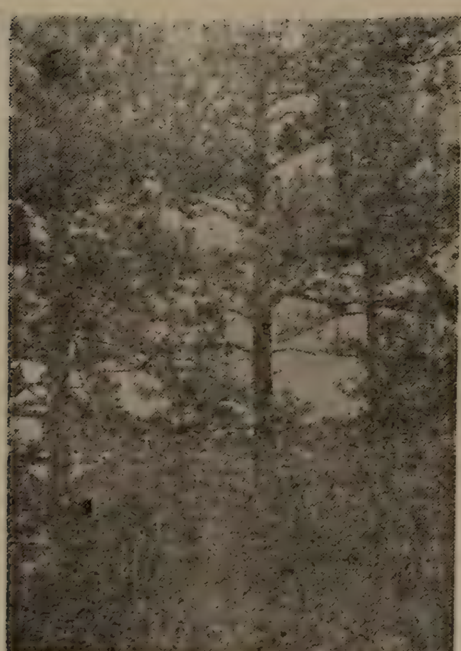


图 14　呂梁山中阳柏窊山油松白皮松混生林（森林地带）

黃河中游秦嶺以北諸山森林概况

山名	海拔高度(公尺)	針叶树种	主要闊叶树种和灌木	森林面积(公頃)	材料来源
兴隆山(馬啣山)	2080—3060	青杆、云杉、油松、檜柏、杜松、側柏	山楊、青楊、水桐(小叶楊)、遼东櫟、白樺、紅樺、牛皮樺、圓齿櫟、山梅花、榛子、虎榛子、北京丁香、五角枫、茶条槭	5,752	1. 1952 年甘肃省人民政府調查总結报告 2. 1952 年甘肃省人民政府林野調查总結报告
崆峒山	1250—2300	油松、华山松、側柏、檜柏	山楊、白樺、遼东櫟、白蜡树、椴树、省沽油、北京丁香、槭树、牛奶子、紀氏五加、五角枫、鼠李、甘肃山楂	1,625	1. 西北土地利用工作队,1951年报告 2. 涇河流域勘查报告
关山(隴山)	1950—2830	华山松、油松、側柏	山楊、白樺、遼东櫟、椴树、白蜡树、酸刺、忍冬、漆树、細裂槭、釣樟、四照花、杜梨、鼠李、五加、山梅花、八仙花、甘肃山楂	33,196	中国科学院黃河考察队調查材料
小隴山	800—2200	油松、华山松、青杆、云杉、側柏、千头柏、白皮松	圓齿櫟、漆树、構木、黃櫨、刺楸、楤木、卵叶莢蒾、馬氏忍冬、山楊、白樺、遼东櫟、栓皮櫟、釣樟(*Lindera umbellata*)、欒树、盐肤木、胡桃楸、鞭韃槭、白蜡树、茶条槭(*Acer ginnala*)、四照花、白檀、大叶朴、榛子、刺櫟、(*Quercus spinosa*)、显脉椴	40,000	同上
管涔山	1600—2980	青杆、云杉、落叶松、油松、側柏	遼东櫟、蒙古椴、鵝耳櫪、山楊、白樺、杜梨、牛皮樺、毛榛子、虎榛子、山楂、酸刺、胡枝子、杭子梢、榛子、鵝耳櫪	10,374 (12945)	山西省人民政府森林調查总結报告
关帝山	1500—2850	青杆、云杉、落叶松、油松、台湾檜	遼东櫟、山楊、白樺、杜梨、胡枝子、杭子梢、五角枫(*Acer mono*)茶条槭、細裂叶槭、虎榛子、馬氏忍冬、爛皮袄、榛子、毛榛子、鵝耳櫪	5,547	同上
太岳山(綿山,霍山)	2000—2200	落叶松、油松、青杆、云杉、白皮松、側柏	遼东櫟、山楊、白樺、山楡、鵝耳櫪、蒙古椴、胡枝子	767	中国科学院黃河考察队調查材料

山 名	海拔高度（公尺）	針叶树种	主要闊叶树种和灌木	森林面积（公頃）	材料来源
黃龙山	800—1400	油松、側柏、白皮松	白樺、山楊、遼东櫟、小叶楊、細裂槭、茶条槭、槲树、山杏、山桃、杜梨、杭子梢、細裂叶槭、狼牙刺荆条		陝西省人民政府黃龙鄜县林区勘查总結报告
呂梁山（中阳）	1100—2200	落叶松、青杆、云杉、油松、側柏	八仙花、尖叶栒子木、*Populus suaveolens*、白果臭山槐、紀氏珍珠梅、*Securinga suffruticosa*、黃櫨、南蛇藤、鬼箭、綠綿木、狹叶卫矛、蒲氏卫矛、蒙古卫矛、*Eleutherococcus senticosus* Maxim. 連翘、白蜡树、阿穆尔丁香、丁香、野丁香、白茇梢、枸杞、狹叶枸杞、灰楸、二花六道木		中国科学院黃河考察队調查材料
劳 山	1100—1500	側柏	山楊、白樺、遼东櫟、山杏、杜梨、丁香、榆树、細裂叶槭、茶条槭、柳树、山荆子		中国科学院黃河考察队調查材料（1955—57）
子午岭	1230—1930	油松、側柏、杜松	山楊、遼东櫟、白樺、水桐（小叶楊）、杜梨、欒树、茶条槭、細裂叶槭、榆树、山榆、山杏、酸刺、柳树、牛奶子、丁香、山荆子	206,088	1. 甘肃省人民政府森林調查总結报告 2. 航測勘查报告
賀兰山	1800—3500	油松、云杉、杜松、側柏	山楊、白樺、小叶鼠李、栒子木、繡綫菊、白丁香、柳树、黃刺玫、錦雞儿	17,500	“宁夏”資源誌（王战估計）
罗 山（同心县）	1350—2600	油松、云杉、側柏	山楊、山榆、栒子木、繡綫菊	1,000	（王战估計）
烏拉山	1100—2335	油松、側柏、杜松、檜柏	白樺、山榆、蒙古椴、山楊、柳树、青楊、山杏、蒙桑、細裂叶槭、小叶鼠李、酸刺	14,519	內蒙林业部1951—1952年林野調查資料
大青山	2200（九峯山）	云杉、油松、杜松、側柏	山楊、白樺、遼东櫟、蒙桑、蒙古椴、繡綫菊、小叶鼠李、酸刺、虎榛子	11,540	同上

木、丁香、黄薔薇（*Rosa xanthina*）、小叶鼠李、烂皮襖（*Lonicera Ferdinandii*）、苦参、牛奶、子甘草、甘肃山楂、杜梨、酸刺、卫矛等。山地林区一般雨量較大（年雨量約在600毫米左右），亚高山的青杆、云杉及落叶松林，皆須撫育，加強管理，增植母树，助其发展；低山的油松、白皮松和樺、楊、辽东櫟林（图14），如能适当封山撫育，則发展亦速。山地草原除划出一部辟为牧場外，其余增加人工种植，或为放牧場或为刈草場，皆須調查設計研究，增強輪牧和管理制度。海拔1500公尺以下，胡桃、榛子等山地干果，頗有发展希望。山脚坡地种植黑枣和柿树，較为相宜。

（二）植物栽培和生物学特性

甲. 关鍵性問題

植树种草首先要掌握三个关鍵性的問題：

第一是分析利用地的环境。要明确知道它具有那些自然条件，然后才能找出对于植物的关系，例如緯度高低可决定植物生长期的长短，垂直分布的高低，极影响空气和土壤湿潤度的变化，因此自然因素中的地形、气候和土壤类别就成为限制植物分布的重要因素。所以某一小区是高山或是低地，緩坡或是陡坡，固然是不同；就是向阳或是向阴，迎风或是背风，对植物生长的影响也很大。此外荒地或废耕地，沙土或粘土，土壤水分丰富或缺乏，带酸性或带硷性，瘠薄或肥沃，地下水位深浅較为固定，或变化无常，这一切的环境因子，均能影响植物成活和将来的发育。弄清楚环境，再去选择适生的树种和草种，才能預期将来栽培的效果。在黄河中游某一小区是属于沙漠区、半沙漠区、草原区、森林草原区或森林区，首須先弄清楚，然后再按措施选用不同的树种和草种及引用不同的植物栽培方法，才能順利的成功。

第二是要精选所采用的合适树种和草种。植物的种是由不同环境中所演变出来的不同类型，每种各有不同的生物学特性。如果不了解它的全部特性，将来栽培的效果也不会是满意的。例如根系深浅，决定它对于土壤內水分和养分利用的不同程度，間接就影

响植物本身相互間的竞争或互助关系，喜欢干旱环境和耐生干旱环境，二者截然不同；阳性和阴性树种所要求的光照条件也完全不同，所以乔灌木配合栽植的方法，种与种間就絕不相同。配合好了，相互間起互助作用，配合錯了相互竞爭，必有一种失敗。有許多树种和草种現在还弄不清楚这种关系，需要栽培試驗，否則造林或建立草地时将不免失敗。次如树冠的大小，稠密或疏稀，树龄的長短，更新的难易，結果和結种的习性，种生或其他繁殖的方法等等，在种与种間各不相同，需先掌握树种和草种的生物学特性，才能談到栽培推广。

第三是掌握成活率問題。无論植树或种草，种类选定或栽培前后，首先需要知道成活率不能太低，因此就必須注意影响成活率的因子，例如旱死、冻死和各种伤害等等，都要照顧得十分周到。西北大部地区年年发生春旱問題，所以用种子繁殖时，就需考虑春播或是秋播。某种植物是应該春播或是秋播，首先就是根据它的生物学特性。多年生植物須注意进行秋播，因为秋播容易掌握土壤水分，尤其是对于硬粒种子。如果用扦插（或埋干）植树，則春季施行利于速生植物，秋季植树，利于緩生树种，这也是很重要的。用幼苗越冬的种类，在小苗冻不死或不受其他伤害的范围內，愈稍迟播种，則技术愈易掌握，因为西北多暴雨，雨季播种幼苗容易遭受暴雨的打击而死亡。同时自要能抗寒的种类，則小的幼苗越冬，受过寒冷鍛炼后、对于将来的发育，更具有利条件，否則就須考虑到提前秋播。倘若是种子在地內越冬明春发芽，則播种时地中温度一定是能达到限制种子的发育活动才行。普通影响植物成活的因子，还有两点值得注意：第一就是旱死或冻死。这种情况，多发生在一二年生小苗期間，苗大了，一般抵抗力也就大了。所以成活率的問题，实际包含了幼苗撫育的問題在內。旱死总在 5—6 月間，冻死总在 1 月左右，所以这一时期的照顧，必須周到。第二是西北多数地方，旣然常有春旱問題，須知此点較不利于直播，尤其是小粒种子的直播；大粒种子的直播，兽害又相当严重，此点如不克服，卽不可冒然大規模尝試。如果是植物，要求根系完好，树梢修剪和树苗

大小适中。其他如整地、整穴、种子处理、播种复土、幼苗复盖、小苗运输、插穗长短、埋土深浅、措施效果、病虫害传播和防除等等有关技术問題，都要十分注意。在水土保持区域植树种草，因为环境比較复杂，植物种类較为繁多，所以特别提出成活率的問題来加以注意。有的人說，西北連年有春旱秋冻問題发生，最好少选用树种和草种，但是問題就在这里，因为西北自然环境复杂，条件困难，少数种类，将絕难满足比較复杂的要求，因为如此，所以才需要切合实际和含有較高級技术的科学研究跟上去。

乙．一般性問題

西北黄土丘陵地区非常辽闊，地形复杂，但是为了水土保持工作，在不同环境中，将展开一系列的水土保持措施，这些措施中，均需要配合栽植各种树种或草种，来增加农民的收益和发生預期的水土保持效果。黄河中游計南北包括緯度将近8度，东西包括經度10度以上，大致西北高而东南低，无論土質、气候、植物被复、土地利用、作物种类以及人口分布、社經条件等等，均循此方向而逐漸变化。至于植树种草的环境，除局部地区外，亦是西北最坏，愈向东南愈好。更以西北方向临近沙漠地区，所以气候条件变化很大，冬天严寒，夏天酷热，秋冬春风蝕严重，春夏間常常发生旱災和雹災，有許多植物忍受不了这种气候条件，就不能在此区域栽培。年降雨量少，并且集中7—8两月，地面蒸发量，又远远超过了降雨量，所以空气和土壤特显干燥，彙之強烈的西北风和初夏的热风，在本区西北部作用很大。就是乡土树种草种，凡是不能忍受干燥和耐风蝕的植物，在本区栽培就容易失敗。因为土壤質地和雨量少，蒸发量大，所以临近风沙綫（見图1）地区，卽不是盐碱滩地，表土中亦或多或少的集聚有相当数量的盐分，隴中及隴东北部和伊克昭盟南部的所謂苦水区（如苦水河、祖厉河及清水河諸流域，包括旧宁夏：灵武、盐池、同心三县；甘肃：靖远、海源、固原三县）就是这样造成的。这里的植树条件，較为困难，用一般树种和植树方法多难成活，所以在选择树种时，首須先考虑到抗风、耐旱、耐寒和耐碱的种类，在栽培方法上，也要考虑的十分周到。此外在內蒙河套

以东以西及銀川冲积平原以內，各有一部风沙地区，其处理办法全同于伊盟风沙地区。在內蒙民生渠东南則有一部分黃土地区，其处理办法，則全同于陕北和晋西北部的黃土丘陵地区。

（三）关于沙地植物和防风固沙問題

至于有关沙丘固定和盐碱地改良的植物栽培，更是两个比較复杂和較为困难的問題。在对于沙丘物理和化学性質研究清楚以前，在对于沙地植物栽培技术和演变性質充分了解以前，只可作有計划的試驗性栽培，大規模的栽培，要依靠当地羣众。根据調查和总結羣众經驗知道可資利用的沙地植物相当多，如小叶楊、柳树、沙柳、烏柳、沙蒿、籽蒿、梭梭、臭柏、沙冬青、沙米、花棒、沙芥和沙竹等。我們已大致掌握了这些树种草种的栽培和繁殖方法，并且以后还須試驗引种駱駝刺、梭梭树、沙拐枣等著名的沙地植物。但是这些植物究竟效益有限，利用这些植物，对沙丘固定和沙土改良后，再进一步提高沙地利用的知識，还应該研究。在地广人稀的沙漠地带，如不能达到进一步的提高，則将来发展的方向，仍属有限，这是我們急应研究解决的一个問題。

关于陕北及內蒙伊克昭盟沙漠地区和銀川及河套部分风沙地区的防风固沙造林措施，我們列举了埧沙力最強，且具有經济效益的上述九种沙地植物。其中以梭梭、沙柳、烏柳、沙蒿、籽蒿、沙冬青及臭柏等埧沙力最強，并皆为优良燃料植物，次如籽蒿和沙米的种子，人类可以食用，沙芥可作蔬菜栽培，沙竹則为牛羊飼料和葺屋材料，皆可大力推广。沙蒿保护沙柳，作为沙丘固定和造林的先鋒树种，特具效力，应大力推广（詳請参閱林业科学 1957 年第 4 期，陕北榆林区新月形沙丘固定中的植物栽培）。

（四）关于盐碱地植物和盐碱地改良

盐碱地自生植物本来就少，有經济价值的种类更不多見。現在所举的几种植物如胡桐、檉柳、芦葦、芨芨草和蔺草等所起經济作用当然不大，今后在农、林、牧、水利等綜合措施下改良盐碱地，

我們也应当配合研究出一套植物栽培的办法来，以求达到增产和改善人民生活的目的。总之要求建立防护林带林网，用以防风防旱，配合水利工程建設，改善渠道和增強生物排水，改良和合理利用盐碱地植被，总体规划，全面設施，始克奏效。

（五）关于牧草栽培和牧草地的建立問題

至于牧草，尤其是草田輪作中的禾本科牧草，在我国尙是一个新的問題。由于农业上过去誤信了引种万能，想利用外国高級栽培技术育成的品种，輕率地引入中国，但是由于我国农业条件的限制，直到最近尙缺乏可能推广的种类。我国北部及西北部，原产有許多优良并且适应性很大的丛生草类如鵝冠草、扁穗鵝冠草、光雀麦、鸡脚草、甘肃鵝冠草、华鵝冠草、披碱草、馬牙草、老芒麦及沙芦草等，可以試驗栽培。选用为草田輪作、割草場、人工牧場、改良天然牧場及坡地緩冲草带中所用的草类，但須先加以栽培試驗，选出品質优良和适应性最大的种类来推广。至于豆科牧草，因为当地人民，还习慣种植苜蓿，在放荒地上，可引种草木犀，改良天然牧場可引用花苜蓿、鐮果苜蓿（*Medicago archiducis-Nicolai*）和天藍。所以豆科植物問題較少。如果在临近风沙綫地区，这两种豆科植物，因环境关系不能种植时，尙可試驗采用当地野生两种花苜蓿（*Trigonella ruthenica* et *T. Emodii*）及芦豆苗（*Vicia amoena*）来代用或用以与栽培种杂交育种，成功的希望也很大。至于具根莖或爬莖草类，为数更多，但以碱草、老碱草、白草及狗牙根等数种具有較多优越条件（可以很坚固的結成草皮），可先在人工牧場，改良天然牧場及工程加固方面采用。此外适于沙漠地区的牧草，目前所知种类不多，每用沙地生灌木（如沙柳、檸条、花棒、木蓼等）来代替。次要的沙地草类如沙米、綿蓬、沙芥、沙竹等，則可于部分地区采用。将来仍須加強試驗栽培，育出适生于沙地的优良种类来，以供应人民的需要。陕北所包括的部分沙漠地区，其处理办法完全与內蒙伊克昭盟沙漠地区相同。至于黄河中游的东南部，則以气候等环境条件較好，可以选用的草种自然較多，并且也有品質較好的种类。

黄河中游黄土丘陵沟壑区，为了在耕作地上制止大量的水土流失，建立相当規模的人工草地(包括刈割草和放牧草地)，成为今后重要任务之一，但是此种草地的建立，除包括前述的草种选择、采种、育种、繁殖、播种和收获等試驗外，如推广地区的生态条件，单混播方法，利用的时期和更新的难易等，均須加強試驗，得出較成熟的結論后，才可推广。这些都是相当繁重的科学工作，但是为了提高效果，也是不可缺少的一步。至于伊盟和陝北流动沙丘固定之后的草地建立，这又是另外一套，問題更多。

（六）造林树种的選择和果树問題

至于林业措施中的造林树种問題，我們特别着重于黄土丘陵沟壑区和风沙区的防蝕造林，对于高山地区和平地造林較置于次要地位。故針叶树种，只摘要列举适生于較低山区的油松、华山松、白皮松、青杆、云杉、落叶松、側柏、檜柏及臭柏等九种，其中除落叶松、青杆、云杉、华山松四种特适生于較高石質山地，臭柏一种特适生于沙地外，其余四种，均能耐生于带石灰性黄土丘陵地。至于高山树种如鉄杉、冷杉等均略而未提。落叶乔木树种，則选择了适合于当地风土的比較普通而有抗蝕作用的树种如辽东櫟、栓皮櫟、樺木、楊树(詳見下列树种草种分类表)等三十二种，以滿足人民的植树要求。至于配合造林和水土保持工程(田間工程和水利工程)所需用的灌木树种，則亦摘要列举特别适生于当地风土和抗蝕力大，而經济效益較大的种类如檸条、沙柳等二十余种。丘陵沟壑区陡坡上殘存的虎榛子是楊樺林再起的先鋒树种，荆条、狼牙刺和山桃是峁頂阳坡側柏林的先鋒树种，洛河流域低山松櫟林的发展，均为黄土地区造林的重心問題。并为了顧及人民的經济利益，鼓励其放棄陡坡(初步放棄 20 度以上陡坡)，还林还牧起見，在各别地区，提出了发展最有希望，并特具有經济利益的果树如苹果、梨树、枣树、胡桃、柿树、杏树、板栗、石榴、葡萄及山楂等十种果树，以适应各个地区的需要。至于何种树种草种适于何种地区和何种措施，則見于下节(七节)中的“树种草种引用范围和地区簡表”。

（七）保土植物和綠肥植物

至于单純的保土植物，种类不多，在本区适应性最大，并且保土作用很強的，我們提到了酸刺、狼牙刺、麻黄、葛藤、胡枝子和芨芨草等六种，后三种还是較好的牧草。由于西北黄土丘陵地区，土壤受水蝕、风蝕严重影响的关系，一般农田土壤，异常瘠薄，作物产量减低，此为一重要原因。今后为了配合解决肥料問題，特将适于本地风土的几种綠肥植物，提出推广。如地丁、苦豆子、醉馬豆及牛心卜四种，适于风沙地区栽培；向日葵、草木犀、葛藤，适于南部丘陵地区及紫穗槐和檸条两种灌木，則在造林上起相当重要的配合作用。此外，芦豆苗、蓼蓝和蝎子草等在本区亦可利用为綠肥植物。晋南、关中及隴南三区，部分农民已采用綠豆、黑豆、芝蔴和油菜等为冬麦前夏季完全休閑綠肥，苕子为稻田冬季綠肥，皆可以进一步研究推广。綠肥植物的栽培，要求两种条件，第一是植物在作物休閑期間发育迅速，产生大量柔嫩綠色体；第二是气候温暖，有足量雨水，才能使植物迅速腐烂而不至躭誤接槎作物的播种和生长；但在西北地区，这两种条件均差，所以这方面的材料，还需要繼續加強試驗。

（八）重要树种、草种的用途、习性和分布提要

以上所举树种、草种一百余种，在农、林、牧及水利綜合措施中，不但因为植树栽培，增強了水土保持作用，同时由于这些树种草种的适当培植，还加強了工程的效益。并且在較短的时期內，就可为人民生产大量木材，解决燃料、飼料和肥料缺乏的問題。这些不同地区綜合措施的設施，将是水土流失严重区域由广种薄收的不合理利用土地，轉向为土地合理利用和改造大自然的正确途径。

兹为便于检查和簡明敍述起見，爰将所述重要树种草种分类表列如下：

甲．百余种重要树种、草种的用途分类：

1. 造林树种

(1) 乔木:

A. 常綠树——青杄、云杉(白杄)、油松、华山松、白皮松、落叶松、側柏、檜柏(八种)。

B. 落叶树——辽东櫟、椴树、栓皮櫟、紅樺、白樺、牛皮樺、山楊、青楊、河北楊、小叶楊、銀白楊、蒲氏楊、鉆天楊、毛白楊、加拿大楊、胡桐、柳树、鉆天柳、刺槐、榆树、槐树、臭椿、楸树、梓树、灰楸、泡桐、陝西泡桐、沙枣、楝树、欒树、朴树、皂荚、杜仲、杜梨、白蜡树、茶条槭、細裂叶槭(三十七种)。

(2) 灌木: 檸条、荆条、桑条、檉柳、杞柳、紫穗槐(酸刺、冬青、臭柏、沙柳、烏柳、沙蒿、籽蒿、狼牙刺)、虎榛子、山桃、馬氏忍冬、文官果、山皂荚、花椒、宁夏枸杞、北京丁香、牛奶子、爬地檜(十六种)。

2. 果树——苹果、梨树、胡桃、枣树、柿树、杏树、板栗、石榴、山楂、葡萄、榛子(十一种)。

3. 牧草

(1) 豆科——苜蓿、草木犀、芦豆苗、花苜蓿、野苜蓿、天蓝、对叶草藤、栽培草藤(葛藤、胡枝子)(八种)。

(2) 禾本科

A. 丛生草类——鸡脚草、沙芦草、披硷草、鵝观草、光雀麦、甘肃鵝观草、华鵝观草、扁穗鵝观草、甘肃披硷草、茵草、老芒麦(十一种)。

B. 根莖草类——硷草、老硷草、白草、狗牙根、蒼草、大油芒、馬牙草(七种)。

4. 綠肥植物——(紫穗槐、檸条、草木犀、芦豆苗)、地丁、向日葵、苦豆子、醉馬豆、牛心卜(綠豆、黑豆、芝麻、油菜、苕子、蝎子草、蓼蓝)(五种)。

5. 保土植物——酸刺、狼牙刺、胡枝子、麻黄、芨芨草、葛藤(六种)。

6. 固沙植物——沙柳、烏柳、沙蒿、籽蒿、臭柏、沙冬青、沙米、

沙竹、沙芥、花棒、木蓼(十一种)。

7. 其他經济植物——黃花菜、大黃(籽黃)、花椒、当归、土木香(五种)。

乙. 重要树种的耐蔭性:

1. 极阳性树种——白皮松、落叶松、臭椿、刺槐、梨树、杏树、河楊(青楊)、山楊、胡桐、河北楊、枣树、柿树、黑枣、泡桐、陕西泡桐、楝树、石榴、沙枣、檉柳、花椒、狼牙刺、檸条、杜梨、文官果、宁夏枸杞。

2. 阳性树种——油松、側柏、榆树、楸树、胡桃、酸刺、梓树、灰楸、白樺、紅樺、牛皮樺、鉆天楊、鉆天柳、欒树、柳树。

3. 中庸性树种——华山松、云杉、檜柏;桑树、辽东櫟、槐树、虎榛子。

4. 阴性树种——青杆。

5. 极阴性树种——[鉄杉(*Tsuga chinensis*),小隴山、麦积山],[柔毛冷杉(*Abies faxoniana*),大夏河、洮河]。

丙. 重要树种的耐旱性:

1. 堪耐极干燥土壤的树种——榆树、枣树、臭椿、刺槐、杏树、狼牙刺、荆条、沙枣、沙蒿。

2. 堪耐干燥土壤的树种——落叶松、側柏、白皮松、油松;皂荚、槐树、柿树、黑枣、杜梨、文官果、河北楊、槐树。

3. 需水量中庸的树种——云杉、华山松、山楊、楸树、梓树、辽东櫟、灰楸、桑树、胡桃、楝树、石榴、欒树、毛白楊、銀白楊、加拿大楊、茶条槭、北京丁香。

4. 喜湿潤土壤的树种——青杆、陕西冷杉、鄂西冷杉、白樺、紅樺、牛皮樺、青楊、蒲氏楊、鉆天楊、沙柳、馬氏忍冬、烏柳,小叶楊、胡桐、牛奶子。

5. 堪耐极湿土壤的树种——柳树。

丁. 重要造林树种的分布:

本区因为占有經度10度以上,緯度将近8度,南部秦岭北坡的高山如太白山拔海达4,000公尺,北部高山如烏拉山和大青山均

达 2,500 公尺，东部的吕梁山及西部的兴隆山均高达 3,000 公尺，所以森林在平面和垂直分布上，无論南部和北部及东部和西部，均显著的具有差别，例如油松在本区南部，則大致起于拔海 1,500 公尺以上，但到北部，則拔海 1,000 公尺，卽見有自生林；本区南部多青杆、云杉林，北部則多云杉林，六盘山南部（崆峒山）和秦岭及岷山山脉內則特产华山松；秦岭中的波氏落叶松（*Larix potaninii*）。过黄河左岸到吕梁山及其以北諸山，則异为华北落叶松（*Larix gmelini* Litvin. var. *principis-Rupprechtii*）。由于树种的变异，充分反映了地势、地形和气候的不同。平面分布可由引用范围和地区簡表示出一般情形外，垂直分布則大致在拔海 2,000 公尺以下为松櫟林带，以上至森林限界为云杉、冷杉、落叶松林带。其間森林、梢林与山地草原，則因地势、地形、气象、土壤和水文等情况而变化复杂，各呈犬牙相錯和鑲嵌状态。要之目前山岳草地面积远大于梢林面积，梢林面积又远大于森林面积，这充分显示出本区半干旱气候的特征。至于重要造林树种，玆用图列出以比較其垂直分布的一般状况（見图 15）。

戊．树种、草种引用范围和地区簡表：

黄河中游水土流失区依照自然，旣划分为前述十五区，同时水土保持措施，又分为农业、林业和水利三方面，为便于按照分区和措施查对选择树种和草种起見，爰組成下列黄河中游水土流失区依照分区和措施选择树种草种一覽表，借供参考。

4. 白	区	8. 河套区	
南	部	銀川平原亚区	后套平原亚区
苗、花苜 甘肃鹅冠	沙芦草、扁穗	苜蓿、花苜蓿、扁穗鹅冠草、沙芦草、披鹼草	苜蓿、花苜蓿、扁穗鹅冠草、披鹼草
、杞柳、沙	柳、沙柳	檉柳、杞柳、沙柳	檉柳、杞柳、沙柳
、檉柳、沙	柳、沙柳	檉柳、杞柳、沙柳	檉柳、杞柳、沙柳
、檉柳、沙	柳、沙柳	檉柳、杞柳、沙柳	檉柳、杞柳、沙柳
、沙柳	条、沙柳	檉柳、杞柳、沙柳	檉柳、杞柳、沙柳
苜蓿、扁穗鹅 芦草	扁穗鹅冠草、	苜蓿、花苜蓿、扁穗鹅冠草、披鹼草	苜蓿、花苜蓿、扁穗鹅冠草、披鹼草
草、白草、花	苜蓿、白草、	鹼草、芦葦、花苜蓿、白草	鹼草、芦葦、花苜蓿、白草
、杞柳、沙 草	柳、檉柳、芨	沙柳、烏柳、檉柳、芨芨草	沙柳、烏柳、檉柳、芨芨草
、小叶楊、	柳、小叶楊、	柳樹、鉆天柳、小叶楊、沙棗	柳樹、鉆天柳、小叶楊、沙棗
、小叶楊 沙柳	柳、小叶楊、	柳樹、沙柳、鉆天柳、小叶楊	柳樹、沙柳、鉆天柳、小叶楊
、河北楊、	叶楊、沙柳、	柳樹、小叶楊、沙柳、烏柳	柳樹、小叶楊、沙柳、烏柳
、小叶楊 沙柳	叶楊、沙柳、	柳樹、小叶楊、沙柳、烏柳	柳樹、小叶楊、沙柳、烏柳
、沙柳	柳	柳樹、沙柳	柳樹、沙柳
	柳	沙柳、烏柳	杞柳
、河北楊、	柳、小叶楊	柳樹、小叶楊、沙柳	柳樹、小叶楊、沙柳
、沙柳、河	樹、小叶楊	柳樹、榆樹、小叶楊	柳樹、榆樹、小叶楊
、沙柳、河	叶楊	柳樹、小叶楊	柳樹、小叶楊
、小叶楊、	叶楊、檉柳	柳樹、小叶楊、檉柳	柳樹、小叶楊、檉柳

区	15. 呂梁山区	
部	南部	北部
牙草、披鹼	大油芒、馬牙草、披鹼草、苜蓿	大油芒、馬牙草、披鹼草、苜蓿
、檉柳	杞柳、荊条、桑条	杞柳、荊条、檉柳
、檉柳	杞柳、荊条、狼牙刺	杞柳、荊条、檉柳
	杞柳、檉柳	杞柳、檉柳
	杞柳、檉柳	杞柳、檉柳
大油芒、苜蓿藤	鵝冠草、大油芒、苜蓿、对叶草藤	鵝冠草、大油芒、苜蓿、对叶草藤
牙草、芦豆	大油芒、馬牙草、芦豆苗	大油芒、馬牙草、芦豆苗
牙草、牛枝	大油芒、馬牙草、牛枝子	大油芒、馬牙草、牛枝子
	刺槐、檉柳	刺槐、檉柳
穗槐	草木犀、紫穗槐	草木犀、紫穗槐
、桃树	梨树、杏树、桃树、胡桃	梨树、杏树、桃树
子、大叶草	杞柳、胡枝子、大叶草藤	杞柳、胡枝子、大叶草藤
枝子	虎榛子、胡枝子	虎榛子、胡枝子
枝子	草木犀、胡枝子	草木犀、胡枝子
	刺槐、河楊、柳树	河楊、柳树
、河楊、山	油松、华山松、白皮松、側柏、河楊、山楊	油松、側柏、河楊、山楊
、河北楊	側柏、河楊、河北楊	側柏、河楊、河北楊

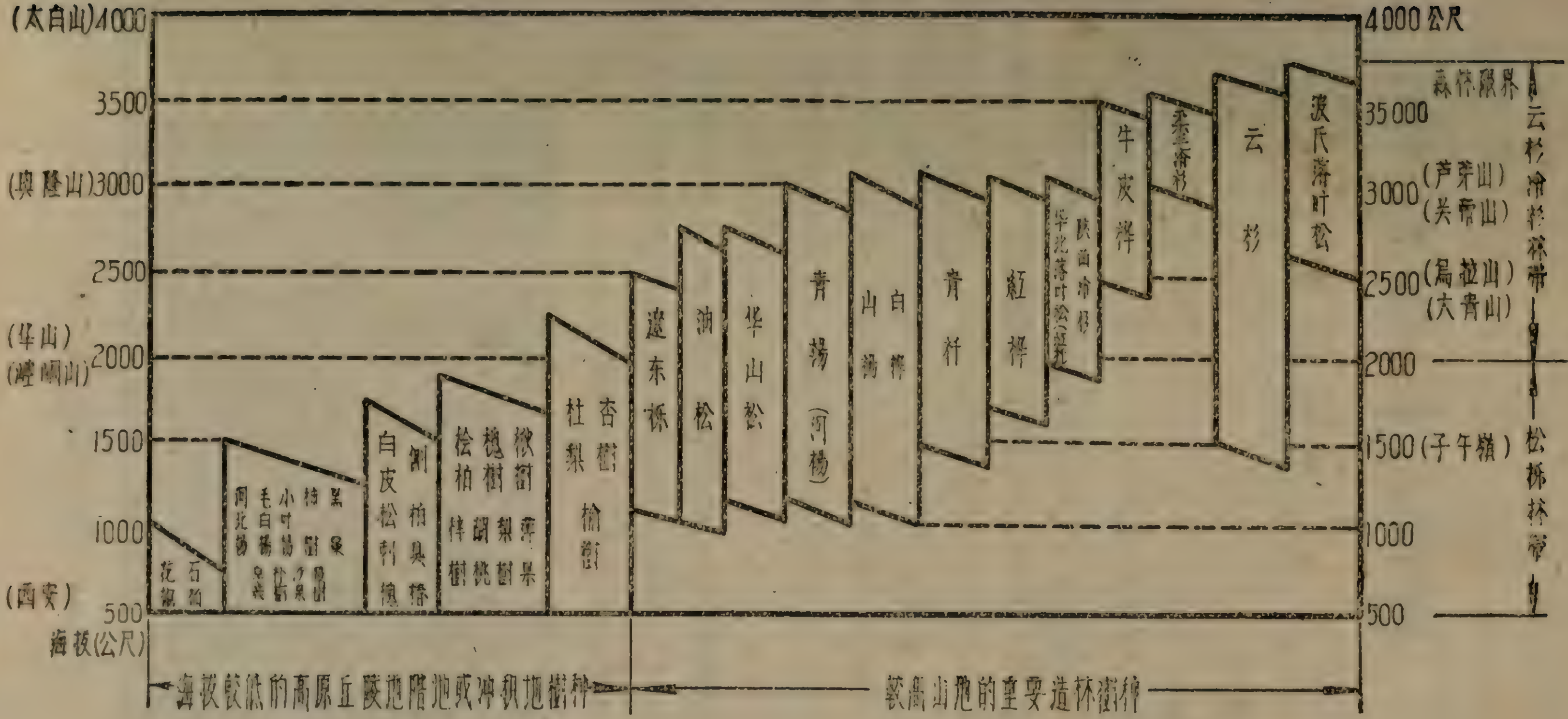


图 15　黄河中游重要樹种垂直分布簡表

二. 引用树种、草种的生物学特性

(一) 造 林 树 种

甲、乔木类

1. 常綠树

油松 *Pinus tabulaeformis* Carr.——Сосна (图 16)

油松分布遍及全区,在祁連山(大通河和湟水沿岸)、哈思山、賀兰山、恆山、秦岭、六盘山、黄龙山、吕梁山(关帝山、管涔山、黑查山、柏窳山)、阴山和太岳山及本区以外的大巴山、太行山、岷山和华北及东北南部,均有分布。于本区海拔 800～2,500 公尺間,常形成純林或与辽东櫟等混交。在南部諸山如六盘山脉的崆峒山、秦岭山脉的小隴山及其以西諸山,則常見与华山松混交,在吕梁山南部(海拔 1,100—1,500 公尺),則見与白皮松混交。分布愈向北部愈低,海拔 500 公尺山地以至沿海平地(包括东北的南部——热、辽、吉),皆能生长。南至长江流域,則垂直分布可高达 3,000 公尺,且变异为其他变种。



图 16 晋西中阳柏窳山上的自生油松林

此松属阳性树种，生长迅速，在洮河流域生长最速时期約在40—70年間。主根深长，深入地中，能耐生干旱瘠薄砂壤土，对土壤盐硷較不敏感；側根发达，也能抵抗相当的风蝕，故在本区分水岭上营造防护林带或水分調节林带以及荒山造林，此种当属主要树种。种子8—9月間成熟，可干儲春播，約20日发芽。每公升重約0.6公斤，每公斤約含20,000—30,000粒。木材致密而富含油脂，为制松节油原料，作建筑用具材佳，比重幅度較大(0.40—0.54)。

在晋西岢嵐县西豹峪一带和陝、甘界上子午岭梢林区，南部馬栏和箭庄，中部礦沟和大麦澗一带，至今尚有殘余的自生油松林，約分布于海拔1,200—1,500公尺間，成为黄土丘陵区低山上唯一仅存的天然生松櫟(辽东櫟)林区。其林下主要优势灌木为胡枝子、繡綫菊、虎榛子等，平均多度42.6%，复盖多度7.64%。次优势灌木为黄刺玫、灰毛栒子(*Cotoneaster Zabelii*)、多花栒子、杭子梢等。灌木层的盖度平均23%，但因各地条件不同，变异性亦大。在涇河源地栽培油松树130年生者，胸径达40—50厘米，树高达15—16公尺，所以在黄土高原上，仍可采用为重要的材用林树种。

油松用播种育苗，春秋播及雨季播皆可，据华北經驗，春播易遭春旱，秋播易受雨冲，总以春播要早，秋播稍迟为原則，一般秋播常优于春播。据魯南羣众育苗經驗，在雨季初期用水浸沙埋催芽处理后，早期直接播种，成績亦好。在西北干旱地区，仿傚时須注意秋播要較华北略早，以免幼苗过小，越冬困难。幼苗密度适中，发育始佳，但条件不同，疏密亦异。据林业部林业科学研究所調查报告称，第一年每平方公尺保持700株左右，第二年保持350—400株为佳。播种复土厚度，一般2—3厘米，但亦依土壤情况、水分条件及季节而有所变异。寻常1—2年生苗出圃为宜，因苗大反易遭失敗。在西北天气干旱，5—6月間的上午11时至下午4时，幼苗行适当庇护，結果总是好的。

华山松 *Pinus Armandii* Franchet. (图17)

本种分布偏于本区南部，于秦岭北坡諸山如陝西秦岭的华山、



图 17 甘肃渭源寺沟一带的华山松林外貌

太白山，甘肃的小隴山、麦积山及六盘山脉中的崆峒山和关山以及武山、漳县以南諸山如岷山和渭源寺沟一带，均見有殘存的幼年混交林（与油松和辽东櫟）。此外如晉南（中条山）和陝、鄂、川間的大巴山、“西康”东南部及云南中部諸山以及台湾，亦有零星分布。在海拔 1,000—3,000 公尺間，凡空气湿潤，土壤肥沃的山区，发育均佳。于分布較高、土层浅薄的悬崖峭壁上，亦能生长。在本区时与油松、辽东櫟和青杄（*Picea Neoveitchii*）（天水娘娘垻，武山老君山，漳县貴青山）等混生，成純林者少。 在隴中盆地，分布北界綫不能越过临洮至隆德一綫。在晉西呂梁山西坡，北至中阳为止。

此树乃中庸性树种，生长迅速，故选为洮河流域及秦岭北坡西部和晉南諸荒山的造林树种，相当适宜。主根深展或有时不显，幼时鬚根很少。种子 9—10 月間成熟，采后秋播即可，或于翌年 4 月間春播， 約 30 天发芽。据 1956 年夏季調查在甘肃武山紅峪沟山地草原中（海拔 2,150 公尺）直播造林成績尙好，成活率达 90%，1952 年春播者平均苗高 40.5 厘米；但在隆德清凉寺海拔 2,300 公尺山坡上，1953 年春播者成活率只达 70%，苗高一般达 9 厘米。幼苗抗旱耐碜力不及油松，5—6 月間需短时期适当的庇蔭，直接在黃土丘陵地区造林，較油松困难。純淨种子每公斤約 4,000 粒。山地可以就地育苗，2 年生苗可在雨季移栽。

据旧日記載，此树生长最快时期約在 20—100 年間。树高生长时期在 20—90 年間，材积連年生长最快时期在 80～200 年間。种子大而仁可食，华山松子特有名。

本种木材淡黃褐色，質較輕軟，富含油脂，容易施工，可供建筑及制造家具用。天水水土保持工作推广实驗站以冬小麦留高槎作为华山松直播苗的蔭蔽，有較好結果，可以推广。

白皮松 ***Pinus bungeana* Zuccarini**（图 18）

白皮松为黃河流域中游的乡土树种，秦岭（陝南留壩）（华山、小隴山）和大巴山（陝南西乡）一带，至今尙有殘存純林。他如六盘山南端的隴山（亦称关山）、四川松潘、秦岭北坡蓝田县的网峪、蓝桥与安家山（海拔 500 公尺），隴南天水街子鎮朱壕山上及仙人崖（海拔 1,700 公尺）一带，亦有小面积自生純林。甘肃北秦岭、山西呂梁山（南部）、太岳山（綿山）和太行山坡均有与油松、側柏和辽东櫟的混交林。它的分布較油松和华山松为低，依緯度来說，适居于油松和华山松的交錯綫上，于本区約在海拔 500—1,800 公尺之間，黃土丘陵地区亦时見有人工保护下的老树（陝西岐山周公庙有許多大树）。

此树为东亚唯一三叶松，系极阳性树种，能耐生瘠薄地，幼树卽結果丰盛；主根深长，能抗风暴，幼苗在带石灰性黃土內适生的能力，略似側柏而远強于油松和华山松。据由晉西中阳呂梁山西



图 18　晉西中阳柏窊山阳坡上的白皮松（森林地带）

坡的观察，白皮松天然下种发苗的情形，在海拔 1,300—1,500 公尺間，于半阳坡里露沙黄土上，能与側柏种子，同时发苗，构成混交林，而油松則只于阴坡上发苗，可見其适应性之強。

此松种子椭圓形，較华山松子略小，种子 8—9 月間成熟，种仁味美可食，每公升重約 0.65 公斤，每公斤約含 5,900 粒，播后需 50—60 天始发芽，如經过处理，可以縮短发芽日期。第一年苗高不过 3—5 厘米，如頂芽受极度干旱或冻伤，則翌年頂芽之外发生許多側芽，至第 3—4 年側芽生长反較頂芽为速，故距地数尺，每成多干（北京及西安市花場所育幼苗大概如此）。但如适当密植或加庇蔭和注意越冬保护，則可避免。除幼苗外，对半干燥性气候适应性很大，黄河中游南部荒山造林，可試用此种，并与油松比較其特性。

华山松木材糠松，故質量次于油松，边材淡黄，心材乳黄，比重 0.49，以質軟故多作家具用，但利用其抗旱及耐瘠薄地的习性，在西北黄土丘陵沟壑区，亦可試植。其适应干旱气候和瘠薄土能力肯定強于油松和华山松。

落叶松 ***Larix principis-Rupprechtii* Mayr.** (*Larix gmelini* Pilg. var. *principis-Rupprechtii* Pilg.)

此种主要分布于我国东北南部（热河的围場），河北的东西陵，小五台山，恆山山脉，以达山西省的五台山和呂梁山脉，常与云杉或青杆成混交林或独成小面积的純林。但过黄河以南以西，則异为波氏落叶松（*L. Potanini* Batal.）。于呂梁山（关帝山、芦芽山、管涔山、骨脊山海拔 1,700--2,800 公尺間）及小五台山脉內（海拔 1,800—2,200 公尺間），分布較高，向北逐漸降低。为阳性树种，浅根性，易受风害，喜生山的阴坡間；宜天然下种更新和林間育苗造林。垂直分布較高于云杉林，中庸性树云杉林破坏后，則落叶松可侵入生长而代替云杉林，生长較云杉和青杆为速，故在分布区为重要造林树种。

此种木材坚重耐久，比重 0.47，带淡紅色，故在山西及河北北部，特俗称紅杆。可作建筑和家具用材，皮含单宁，树脂可制松节

油。种子一般在 8—9 月間成熟，由树上采回球果后，在半阳处日曬 5—6 天，經常翻动，則黃褐色种子，即可由球果鱗片中脫落。

云杉 *Picea asperata* Masters

此种亦称白杄，分布很广，原产地中心，似为祁連山及賀兰山，因其生活力极強，向南可侵入于岷山，向东可侵入秦岭及呂梁山，向北可至阴山山脉，皆有自生林。至于垂直分布，則自海拔 1,500 公尺，直达森林分布上界（3,800 公尺）。在本区的湟水、大夏河和秦岭內皆有小面积純林或与冷杉混交林。冀、晉及內蒙山地，亦有小面积殘存林。呂梁山北端自关帝山經芦芽山至管涔山以及甘肅的罗山，在油松林层以上，亦有此种分布。

云杉对于环境适应力較強，在北部干燥地区，則根株长大，深入地中，可以抵抗干旱的气候，在南部湿潤地区，則呈浅根性，生长更繁茂。国产云杉中，以此种最耐干旱，因系中庸性树种，凡阴性树木遭砍伐后，此种多能迅速侵入成林，并且能在东西向坡上，发育繁茂。

云杉在洮河流域，其直径生长最大时期在 40—70 年間，高生长最快时期約可 30—50 年間，材积連年生长最大时期在 80—120 年間。种子 8 月間成熟，产量极丰，用半干燥沙层积法保存，容易发芽。純淨种子每公斤約有 180,000 粒，春播后約 24 天可发芽。

此种和青杄为本区山地重要森林树种，其木材产量既大，品質亦好（致密坚重，比重为 0.55—0.66），树皮更可提取单宁，精制烤胶鞣皮，近年且用为造紙的主要原料。

青杄 *Picea Neoveitchii* Masters（图 19）

青杄在黃土高原及其附近諸山，分布之广，不亚于云杉，如秦岭北坡（华山、太白山、小隴山）、甘肅洮河流域和榆中县的兴隆山、山西的五台山及呂梁山的关帝山、芦芽山、管涔山和白龙山，皆有和当茂密的純林。垂直分布一般在云杉林以下，常与山楊、白樺、落叶松和云杉等混生。据 1956 年夏季調查甘肅漳县龙川河以南，叭嘛河以北的貴青山殘存青杄林，一部分与华山松和油松混交。在海拔 2,350 公尺石灰岩山地棕色森林土上有 200—300 年生老树，

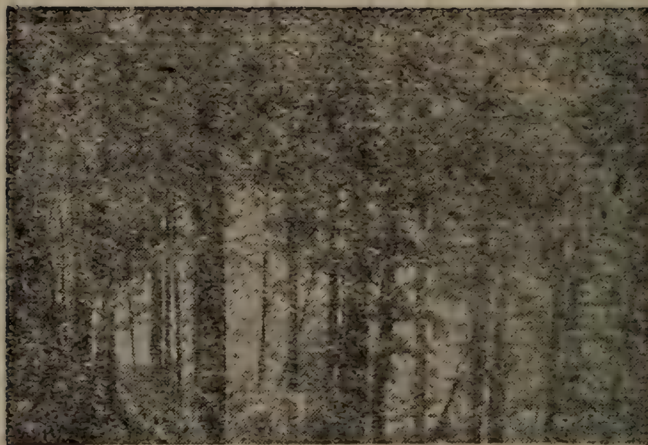


图 19　兰州南榆中县兴隆山上的青杆林

林內幼树一般高 2—7 公尺，林下灌木有：多花栒子木、甘肃山楂、漆树、野梨。此外在白龙江流域及大巴山脉內和黄河下游諸省(河北、內蒙)，皆有自生林，每分布于海拔 1,500—3,000 公尺之間。青杆生长迅速，高可达 50 公尺，胸高直径常逾 1 公尺。直径生长最快时期約在 30—100 年間，高生长最速时期在 30—80 年間，材积連年生长最大时期在 110—170 年間。系阴性树种，浅根性，凡湿潤肥沃兼排水佳良的山谷阴坡地带，皆能适生。种子約 8 月間成熟，純淨种子每公斤約 105,000 粒，春播时約 24 天可发芽，幼苗須在山楊等树林庇蔭下始成长。

木材淡灰白色，質輕而疏松，含油質較少，比重为 0.45，易施工，可作建筑及用具材。木材为重要造紙原料、树皮可提取单宁。

側柏　*Biota orientalis* Endl. (=*Thuja orientalis* L.)

側柏为中国本部极普遍的一种常綠树种。秦岭西端(北秦岭)、呂梁山南北部及黄土高原山地(洛河流域)为其分布中心，但向北可伸达內蒙及东北南部(辽宁)，向南可至长江流域諸省(向南至云南西北部)，东南諸省，亦有栽培。在小隴山及以南的較低山区(徽县、两当)和洛河流域黄土冲蝕沟谷中(海拔 800—1,800 公尺)，天然生长繁茂，常在石灰岩山或黄土丘陵阳坡上成稀疏的純林，或与檜柏及白皮松等混交。于天水、甘谷、武山、漳县一带其生活变型有多种，如千头柏(var. *nana* Carr.)及塔形柏(var. *pyramidalis* nov.



图 20 甘肃天水吕二沟畔上农民自栽的侧柏一品种(塔形侧柏)——观賞植物

var.)(图 20)等均时見栽培于民間墓地中。陕北黄陵上(图 21)和山西离山观音庙的茂生侧柏林,均証明侧柏在黄土高原上的适应性。

陕北洛河流域梢林区,一般 70—80 年自生树高 6—8 公尺,胸径 8—10 厘米,冠幅 2.6 公尺;在西峯鎮塬区生长稍快,40 年生树高約 8 公尺,胸径約 14 厘米。洛河流域自生林中的灌木层,主要为由几种比較阳性和耐干旱的灌木所組成。占絕对优势的灌木树



图 21 陕北黄帝陵上的 1800 年生的老侧柏树

种为狼牙刺。次要灌木如荆条(*Vitex chinensis*)、山桃(*Prunus davidiana*)、多花栒子(*Cotoneaster multiflora*)、多花胡枝子(*Lespedeza floribunda*)、虎榛子、紫丁香及文冠果等,有时其間复散生少数乔木如辽东櫟、杜梨、山杏及山榆(*Ulmus japonica*)等。

此树为阳性树种,在針叶树中最耐干旱和硷性土。于富含石灰性的黄土高原上,此种耐干旱的能力,在針叶树中首屈一指。于本区南部生长較快,但隴中,隴东丘陵峁地上,除生长較緩外,生活力也很強,兼之深根抗风抗旱,在黄土高原和石灰岩低山地上为一极重要的造林树种。无論作防风林或水分調节林,皆可选用。种子8—9月間成熟,干儲发芽力可保持两年,春秋播皆可,每公升重約0.65公斤,每公斤約含有36,000—40,000粒。据中央林业科学研究所1953年研究报告載:30年生树生种子每千粒重23.96克,发芽率94.87%,发芽所需日期为6天。雨季或春季移栽,皆易成活。生长迟緩,但寿命頗长。木材淡黄色,致密坚重,为貴重棺木材及用具材,富含油脂,有芳香,故可作雕刻和文具材。

在天水、庆阳和延安三专区,向阳沟坡上,可試驗用狼牙刺或荆条作先鋒树种,然后于雨季直接播种造林。但在北部地区,則非育苗不可。春季育苗,可在春分到清明时行播,每亩用风选或水选过的种子約10—15市斤,盖土深約1.5厘米,然后再复盖草,苗出土发芽后,即可除去盖草,在雨季或春季造林皆可。每亩可栽5—6百株,如配合刺槐造林,每亩可減植百余株,空隙地可种刺槐,但注意刺槐生长压抑側柏,配植方法应加研究。

檜柏 ***Juniperus chinensis* L.**——Можжевельник

檜柏原产我国北部(內蒙、冀、魯、豫、陝、甘、晋)和中部(苏、浙、鄂、湘、川),在秦岭北坡海拔1,500公尺以下,常見有野生树分布于向阳山坡的松櫟林区內呈散生状态,在甘肃崆峒山和兴隆山,均可見到。目下华北、东北和西北黄土高原上,均广行栽培。

此树为中庸阳性树种,深根性,側根发达,喜沙质壤土,亦耐干旱及严寒。幼苗生长較慢,壮年发育漸快,寿命甚长。随各地生长环境发育出許多变种,一般可作园艺上观賞栽培。在本区南部雨

量較多地区，可以用为农田防护林或水分調节林带材料。在甘肃东南部如靖远的哈思山(松山)和甲盔山变質岩山地(海拔2,500—2800米)見有爬柏变种(var. *Sargenti*)。本区北部山地，倘野生台湾柏(*J. formosana* Hayata)及杜松(*J. rigida* Sieb. et Zucc.)两种，(杜松自生林見于賀兰山、阴山和內蒙山地，但在呂梁山西坡岢嵐县西豹峪一带黃土丘陵山地中，亦有自生。台湾柏則見于甘肃的兴隆山)，因为树形較矮，生长更慢，一般甚少栽培。此属植物种子去果皮用潮湿沙在地窖內用层积法儲藏过冬，則明春发芽較好；扦插枝条成活率达80%以上，惟生根稍迟。

檜属枝叶可以作飼料(可参閱臭柏条)。

本种木材色微紅，致密坚重，且有香气，故为貴重材，但因为本种乃梨树銹病轉寄寄主，在果树区域推广，应愼重考虑。

2. 落叶树

辽东櫟 *Quercus liaotungensis* Koidz.

此种为黄河流域各省最普遍的一种橡树，在晋、陝、甘黃土高原(洛河流域)及內蒙和东北山地中，皆甚习見。呂梁山南部以此林种为最普遍。分布于1,000—2,500公尺之間，在山区南北向坡上皆可成純林，或与油松、华山松和白皮松等混交，在北向坡上，亦常与青杆或其他闊叶树种如樺楊等成块状混生。老龄的山楊、白樺林，如有辽东櫟的母树种子侵入，卽可发生櫟林而代替白樺、山楊林。在甘肃的兴隆山則于海拔2,000—2,500公尺間与青杆林成片状混交。

本种抗风寒和耐干旱的能力，強于任何其他櫟树，在黃土高原丘陵地区为唯一成林的闊叶树种(洛河流域)，应与蒙古櫟比較試驗，将来选为黃土丘陵沟壑区較肥沃地区的造林树种。

一般在較湿潤环境，树高可达25公尺，直径可达50厘米，但在較干燥地区，則常矮生或只成灌丛状。据記載，于洮河及白龙江流域直径生长最快时期在30—70年間，高生长最速达20—60年間，材积連年生长最大时期为80—140年間。在子午岭梢林区，53年生树高7.4公尺，胸径16.5厘米；陝北黃龙山区生长更速。喜深

厚肥沃而排水佳良的土壤。

此种乃中庸性树种，主根深入地中，故抗旱耐风力強。幼木砍伐后萌芽力強，故行矮林作业，其生长力历久不衰。在梢林內种子9月中、下旬成熟，随卽落地，如不遭虫兽及冻害，明春萌芽力极強。秋播在9—10月間，应随采随播（須注意野猪及鼠害防治），冬儲（不耐干儲）可用稍湿沙层积法埋藏。荒地春季直接播种，应加強試驗（可参閱"中国林业"1954，9月份），因幼苗主根深长，移植較难，故多采用直播法造林，在沒长过櫟树的山坡上初次种植辽东櫟，最好在播穴中先拌些菌根土，小苗才容易发育。幼苗小时，可間种豆科作物，或与較耐蔭的其他树种間植。

此树叶大而浓密，能抗风寒。故宜作分水岭防护林带及水分調节林带树种，而与楊树或其他树种配合。惟在黃土高原干旱草原地带造林，栽培技术，应加強試驗。目前洛河流域梢林区，包含辽东櫟林和側柏林面积相当广闊，应加強撫育，引入油松和白皮松母树种，扶助其发展为正常的松櫟林。

据1954年子午岭梢林区調查，洛河流域（中部）目下的梢林，基本上为辽东櫟林，拔海高度1,200—1,500公尺，林下土壤松軟，富含鈣、鎂等元素，落叶层及有机質儲积层厚常达10厘米或以上，表土构造性良好，呈团粒或絮状，80厘米以內含水量10—13%，林下灌木层主要树种为繡綫菊、虎榛子、多花栒子、杭子梢、馬棘（*Indigofera bungeana*）、牛奶子（*Elaeagnus umbellata*）、甘肃小蘗（*Berberis kansuensis*）、甘肃山楂（*Crataegus kansuensis*）、北京丁香（*Syringa pekinensis*）及小叶悬鈎子（*Rubus parvifolius*）等。其中还杂生少数山楊、杜梨、山杏、茶条槭（*Acer ginnala*）、細裂叶槭、榆树及側柏等。这些树种的配合同生关系，应再深入研究，作为将来造林上的参考。

木材作矿柱和枕木甚佳，寻常用为烧木炭材料，常至引起破坏森林的作用。

此种林木上常寄生桑寄生（*Loranthus europaeus*）一种，影响林木发育，同时桑寄生复寄生榆树属和苹果属植物上为害，宜注意

防除。

栓皮櫟 *Quercus variabilis* Blume.

此种主产我国中部长江流域各省，但黄河流域諸省(冀、魯、豫、晉、陝、甘)(呂梁山南部有自生)山地，野生亦多，朝鮮和日本，亦有分布。其树皮含栓皮层很厚，有时达3—8厘米，在工业上用途很广。木材带黃色，質頗堅硬，惟易开裂，可供建筑、制造舟車、矿用支柱、家具及鉄道枕木之用。

栓皮櫟为阳性树种，不耐庇蔭，幼苗生长較慢，长大后漸速，100年生树干胸高直径可达60厘米至1公尺許。寻常借种子繁殖，萌芽力強。性喜干燥空气和深厚湿潤肥沃土。今后在豫西、晉南、关中及隴南天水一带的丘陵山地中，可以提倡試栽。在本区南部諸山(如呂梁山、黃龙山、小隴山等)，复布有槲树(*Quercus dentata* Thunb.)一种，为一大叶櫟类，生长快速，惟須在南部多雨地带引种。辽东櫟、栓皮櫟和槲树种子，一般在8—9月間成熟，采回后不可成大堆存放，或在阳光下直晒，因为这样会发热变黑或发芽，一般是攤成薄层，在通风处阴干。

河北楊 *Populus hopeiensis* Hu et Chow——Тополь (图22)



图22 陝北綏德米脂間河谷中栽培的河北楊优美树姿

此种在晋西和陕北俗称青楊、混楊、串楊或光溜溜楊;最初发現于北京附近的楊灰店,以后在农业大学及西山均見有少量栽培,嗣后在陕西黄龙山內始見有天然林。但据作者近年来的調査,知此楊在山西(正太鉄路以北)的呂梁山以西以东(如离石、柳林一带,晋西北至偏关,南至隰县黄土丘陵地带,皆有栽培或半自生树)、陕北的綏德、米脂、榆林、白于山一带,隴东六盘山以东和以西(庆阳、平凉、天水、定西等专区)、隴中西部达馬鹿原(永靖县)(海拔1,500公尺左右)及中卫、中宁、靖远以南地区以达青海的东部,皆有分布。尤其在陕北綏德、米脂两县之間,更有許多大树。可保护为采种母树。

由它的分布和生长环境来看,河北楊显为黄土高原丘陵地区一种抗风蝕和耐寒冷的楊树。它可以生在河边,可以生在黄土高原的峁頂,甚至能茂生在荒沙复盖的黄土地上。枝条在楊树中特細,叶形最小,树皮上厚生白粉,均象征它的耐寒和抗风的能力。它将成为分布区中可以栽在峁頂和沟坡上的一种重要闊叶树种。防护林和水分調节林,应当重視采用它。它是串根的一种树种,老乡們都用分株法繁殖,扦插枝条不易成活,这将是林业工作者急需試驗的一种技术。成熟种子播植,如掌握随采随播和保持土壤湿潤,发芽将毫不成問題,此法可以順利育成許多苗木。

河北楊树冠圓整,树皮粉白,植为行道树极美;木質稍輕軟細致,且有韌性,富弹性,可作建筑材料,造紙原料和制火柴杆等。其适应上述特殊环境的能力,在楊树中确无其他种类能与之相比。今后在本区,应大量推广栽培,这不但有益于水土保持和风沙固定,并且产生大量木材,供当地建筑之用,产量过剩时,可以考虑造紙。

据1955年黄河中游水土保持綜合考察队林业組調查在晋西年平均生长量一般树高0.5公尺以上,胸径在1.1厘米左右。兴县蔡家崖8年生树高6公尺,胸径7厘米;张家坪21年生树高10.2公尺,胸径12厘米。在沟谷水湿地生長不及柳树快,但在梁峁頂部,則較柳树为快。

河北楊与山楊(*P. davidiana*)木材均有紅心与白心之分,老

乡們均知道紅心楊木材不如白心楊的好，实际所謂紅心楊是由根萌蘖时而染入心腐病的关系，利用种子繁殖的楊树，最能抵抗这种心腐病。在洛河流域，山沟两侧自生的山楊多白心楊、山坡及峁頂逐漸易为紅心楊，是否白心楊由种生苗发起，尙待継續研究（图 23、24）。所以今后繁殖种生苗是一种急应解决的技术問題。



图 23 陝北延安南泥灣九龙泉梢林中沟旁的山楊全屬白心楊（未染心腐病）

又据科学院黃河中游調查队 1955 及 1956 年在山西和甘肃各县調查，得有下列結果，亦証明其生長快速，录下参考：

县 名	树 齡	树高(公尺)	胸徑(厘米)	年平均生長量(高生長—厘米)	直徑生長(厘米)
甘肃武山	10	11.0	13.3	110	1.33
甘肃武山	12	9.0	18.0	75	1.50
山西河曲	22	14.0	35.0	64	1.59
山西保德	25	9.0	31.0	36	1.24

河楊 *Populus cathayana* Rehd.——Тополь（图 25）

河楊亦称青楊，为中国北部的乡土树种，从东北（热河）經內蒙、晋、陝、甘、青以达川、滇，皆有分布。在本区海拔 1,000—2,500 公尺的山地，如秦岭、呂梁山、祁連山、岷山、六盘山和兴隆山，皆有自生純林，在六盘山以东以西和青海西宁以东及內蒙南部，栽培頗广。幼树树皮微带橄欖綠色，树冠开展，作行道树頗美观。木材色白，輕松柔韌，作板材佳。此外造紙、火柴桿及器具等用材亦佳。

此树属阳性树种，喜在山谷流水两旁生長，但亦能在較低湿潤山坡成林，生長迅速而健壮，据記載在兴隆山和祁連山区，其直径



图 24 陕北延安南泥湾九龙泉梢林中峁顶上的山杨林

生长最速时期在 30—60 年間，高生长最快时期在 20—40 年間，材积連年生长最大时期在 60—110 年間，树高可达 30 余公尺，胸径 1 公尺許。据 1955 年黄河中游水土保持綜合考察队林业組調查，在晋西年平均生长量树高在 0.6 公尺左右，胸径在 1.2 厘米以上，在岢嵐河滩地上 27 年生树高 14 公尺，胸径 40 厘米，在西豹峪河滩地上則 25—30 年生树高 18—20 公尺，胸径 45—50 厘米。一般較快于柳树。根深中等，側根发达而稠密，向四周远伸，喜生于排水佳良冲积沙質壤土的河谷地带，能耐水湿及干燥寒冷气候。在



图 25 晋西岢嵐西豹峪河楊、山楊混交林(森林草原地带)

黄土高原冲积河谷及溪畔滩地上，可作防洪护岸及沟底造林之用。青海乐都一带到西宁地区，广行栽培，成績很好。

青楊繁殖，寻常皆用插条或埋干法。在湿潤土壤，插条成活率，不难达到90%以上。但如欲得到大量幼苗，則于暮春（青海西宁到乐都一带种子約6月下旬成熟）采收成熟种子，卽行播种于湿潤的苗床上，盖以复被，約2—3日后，卽行发芽。据1956年夏調查在甘肃会川竹林沟車厂下向西到分水岭一带，与蒲氏楊（*P. Purdomii*）两种，皆有成年大树，結果丰盛，約在7—8月間种子成熟，故为此二种楊树很好的采种地。

隴东、隴西、陝北及晉西皆可試种此种。

在晉西呂梁山北端有自生山楊（*P. suaveolens* Fischer）一种，树形和生长习性，全似青楊，惟叶柄較短可别，同可在黄河中游区栽培。

加拿大楊 ***Populus canadensis*** **Moench.——Тополь канадский**

此种原产北美及加拿大，但移入我国栽培历史已久；为阳性树种，相当耐旱耐硷，生长迅速（20年生，高达20米），树干端直，树冠卵形。其木材可制各种家具及火柴棹。因其能利用扦插繁殖，故人多喜爱。在华北各省时見有40—50年的大树，于黄河中游如晉南、豫西、关中及隴南各区，繁殖栽培，皆可望成功。因其树冠开展而叶大，作为渠道上生物排水和水庫周围防护材料均佳。石家庄冀西造林实驗場曾利用此种枝条作砧木与白楊枝条作接穗由嫁接法繁殖毛白楊成功。但在黄河中游北部栽培，容易遭受冬季严寒的为害，宜謹愼推广。

山楊 ***Populus davidiana*** **Dode**（图26）

山楊在我国分布极广，除南部沿海各省外，各省皆有（东北、内蒙、冀、魯、豫、晉、陝、甘、鄂、川、康），寻常分布于海拔1,000—3,000公尺間。在本区各山地中，凡摧殘过的林区或梢林区，几全有此树及白樺的分布，只有在西北部黄土丘陵沟壑区和风沙带上，为河北楊所代替。树高达25公尺，直径可达60厘米，但梢林地区，因砍

伐过度，多为幼树。在秦岭北坡，則有大树純林。

此树为阳性树种，生长迅速，寿命較短。在洮河流域其直径生长最快时期为20—80年間，高生长最快时期在10—30年間，材积連年生长最大时期在50—70年間。种子細小，产量极丰，能乘风远颺，凡經火烧或砍伐过度的針叶林或針叶闊叶混交林区，山楊最易侵入，迅速发成茂密的純林，或与樺木混生，而特适生于較湿潤地带。浅根性，側根稀少，主根常横伸地下，其上萌发不定芽，再形成独立的林木。此种山楊林，如有阴性針叶树种（如青杆）母树种子传入，卽可在山楊林中发成而代替山楊林。陝北洛河流域的梢林区和晋西呂梁山区，卽为松櫟林遭受极度破坏后所发成的山楊幼年林；如加以适当保护和利用，年可生产大量禾椽材，将来如再加以适当撫育和更新，仍可恢复松櫟林及部分青杆林。山楊在隴东董志塬上，已有栽培，多用分根繁殖，但欲得大量幼苗，則須5—6月間采种随播，容易成功。种子发芽很快，成熟后如播于湿潤有复盖的沙壤土，約經12小时卽可开始发芽。幼苗对水分需要特别敏感，故需遮蔭。



图26　延安南泥湾三台庄楊絲沟 *Populus Davidiana* 在山頂上生紅心（森林草原地带）

山楊木材輕軟，白色，富弹性，干燥时很硬；比重0.41；可作建筑材，同时可作小型农具，一年生根萌蘖枝可以編筐籃，夏季所采枝叶可为羊的飼料，木材过剩时，可以考虑作造紙原料，或用以制造火柴桿亦可。

在陝北洛河流域梢林区山楊多为15—40年生树，高約8公尺，胸径約10厘米，郁閉度60—80%，林下灌木层，主要由20余种灌木組成。其最主要者如虎榛子，柔毛繡綫菊及酸刺三种，次如杭子梢、胡枝子、北京丁香、牛奶子（胡頹子）、多花栒子木、烂皮襖、

黄刺玫、冻綠、甘肃小蘗、馬氏忍冬、馬棘(*Indigofera bungeana*)等，幷有辽东櫟的幼苗茂生其間。

楊树的种子，一般在6—7月間成熟，果穗由綠变黄，再变黄褐，幷有少数果实裂嘴吐絮时卽算成熟，采收后在通风良好处阴干，待果实全开裂后，放細鉄絲网篩中，用手揉搓，种子卽可由篩孔落下（不可在阳光下久晒），卽可播种。



图27 陝北吳旗县馬家塿崮黄土坡上自生的小叶楊(*Populus Simonii*)老树

小叶楊 ***Populus Simonii* Carr.——Тополь китайский**（图27）

此种在魯、豫两省，亦称青楊，在陝北和晉西亦称水桐和白塔子树。广布于东北、內蒙、黄河及长江两流域(冀、魯、豫、陝、甘、晉、苏、鄂、川、康、滇)。适应性极广，在长江流域，分布于海拔1,300—2,300公尺(岷江流域)山谷間，但在黄河流域則多栽培于平川灘地，最高亦不过1,600公尺。天然分布見于甘肃的洮河流域，向北至陝西洛河流域，向南至四川岷江流域，至今各地山谷中自生林尙多(但甘谷、武山、漳县未見分布，只在靖远見有栽培)。种子成熟，随风飞散湿潤裸土上，发苗极易。洛河流域沟谷中，現



图28 陝甘界上子午岭梢林中小叶楊板材用大車运往西安銷售

存自生树多高达20公尺，胸径达1公尺許，为运銷西安的重要板材来源(图28)。

此楊性喜湿潤土壤和气候，但在各种环境中，已发展成許多变型，以适应不同环境。在上述三流域中，用种子繁殖的自生林，甚为茂盛。以能忍受极度的干旱和寒冷并耐风沙，故能向北分布至內蒙及冀、晋、陝、甘北部。在此区內虽只限生于平川灘地，但生长倘佳。大抵与柳树栽植相同环境，二者发育程度亦頗相似。如栽植峁頂或瘠薄山地，虽发育欠佳但仍較柳树強。繁殖多用扦插和埋干法，成活率极高。木材在楊属中，較为細致，比重0.42，紋理順直，易加工，作板材甚佳。在黃河岸上托克托东南沙荒地区，用矮林作业法作防风固沙栽植，頗具成效，今后可大量用以防风固沙。

今后为获得大量幼苗，播种繁殖，亦須开展。据西峯鎮水土保持工作推广站1954年播种試驗，此种在該区采种期自5月5日至20日間，播后24小时后即开始发芽生根，如管理适当，約6日出齐。种子成熟随采随播，发芽率可达95%。为防止幼苗晒死，于苗高达2厘米以前(发展至5叶以前)，約30日左右，每天上午11时至下午4时施行庇蔭，則幼苗死亡率減少，发育旺盛。每千粒种子重約0.3克。幼苗密度如保持每平方米70—100棵，則每市亩可得苗50,000—60,000株。据1955年黃河中游水土保持综合考察队林业組調查在离山圪洞21年生树高15公尺，胸径31厘米，在保德暖泉村25年生树高14公尺，胸径35.5厘米，照一般来說在黃土高原地区，生长比榆树及柳树为快，尤其在梁峁頂上較柳树生长好。幼苗时剪枝，对于生长发生抑制作用(据孙林夫1957年在陝北观察結果)。

毛白楊 *Populus tomentosa* Carr.

毛白楊亦称大叶楊；因性喜較温暖及多雨气候，故分布范围較狹。尋常多見于冀、魯、豫冲积平原及晋、陝、甘(甘肃只見于天水一带)黃土高原南部(关中、隴南、晋南)，长江下游如苏、皖、浙北部，上游如川、滇两省(?)和东北辽东半島南部亦有少量分布，完全平地树种。

此种生活力旺盛，生长迅速为其特点。惜寿命較短，生长最快时期約在 20—50 年間。大約到 70—80 年卽現衰老，以后卽发生枯枝。繁殖多用分株法，扦插则成活率較低，近年用孙振海法扦插繁殖，成活率大为提高。播种繁殖，虽不成問題，唯采种畦播，因为雌株較少和种子微小，播种技术較难掌握。据中央林业科学研究所在1953年試驗研究結果：(一)埋条法成活率达 76.5%，(二)插条法成活率达 69.44%，(三)接木法，用加拿大楊为砧木，成活率达 54.86%，(可参閱中央林业科学研究所 1953 年研究报告 181 頁)如掌握种子成熟后卽播，保持畦内土壤湿潤，則发芽亦无問題。此树推广范围，在黄河中游，当为晋南、豫西、关中及天水专区，向北卽难以适应。聞在豫西有树干破皮流水枯枝現象很严重，故推广时应注意。

銀白楊 ***P. alba* L.**

在晋西中阳县黄土丘陵地区和甘肃兰州五泉山及武山南沟一带均見有栽培，发育和生长情况似河北楊。性稍喜湿潤土壤和气候，在森林草原地带栽培，較为相宜。

鑽天楊 ***Populus nigra* L. var. *sinensis* Carr.** (图 29)

此树原产我国西北部(陝、甘)，現各地已广行栽培。树冠塔形，高聳端直，在关中有箭稈楊之称。树皮白色，不开裂或年老时始开裂，故一般多喜栽植渠道两侧，或植为行道树。性較耐寒，以树冠狭小，不易遭风拔，在黄河中游各省，除极北部外，均可引种。一二年生的幼条，扦插极易成活，且幼壮年生长迅速，生活力旺盛，故人多喜爱。将来在灌漑区渠道两侧，用为生物排水材料甚佳。

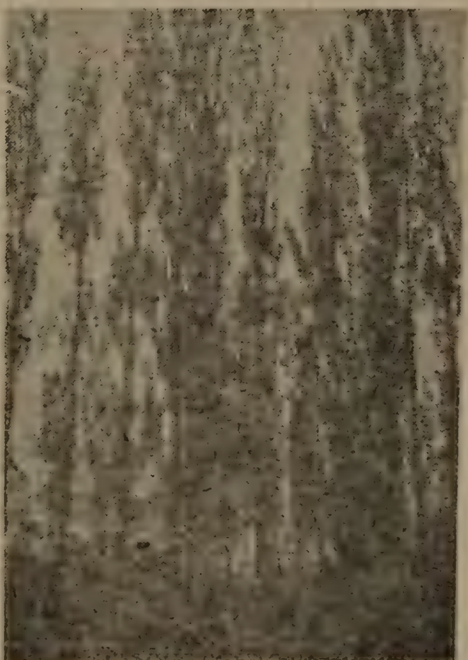


图 29 兰州以西黄河畔上渠道两旁所栽植的鉆天楊

植南北行时，可以密植，如为东西行，則須疏稀，如此始可避免遮蔭，不至妨害作物生长。如欲得大量幼苗，可用一般楊树播种法。此类塔形树冠楊树，尙有裂皮者一种（*P. nigra* L. var. *italica* Dur.）（=*P. pyramidalis* Roz.）——Тополь пирамидаль，习性相似，惟树干皮部幼年卽开裂，因不美观，故栽培量少。北京附近卽有栽培，称笔楊。因为扦插易活，故近年繁殖推广亦盛。以上两种树种，同可在黄河中游河川平地中推广栽培。

胡桐 *Populus euphratica* Oliv.

此种或称胡楊，在內蒙河套区俗称水桐。原产北非及小亚細亚沙漠地带。在我国則主要分布于新疆、甘肃和內蒙地区的沙漠地带。喜生河流两側盐碱灘地边緣，为中等大小的乔木，树高可达15公尺，直径可达60厘米。南疆塔里木河沿岸及吐魯番、烏魯木齐間和焉耆、庫車間（庫尔楚），皆有自生林。向东經过甘肃河西走廊如敦煌一带，玉門安西間布隆吉河沿岸，玉門县北疏勒河沿岸，金塔县西北营盘堡子和額济納河（弱水）沿岸及民勒一带，亦时見有相当多的天然生疏生林。再向东延伸至內蒙河套区的临河、五原、安北、米仓、晏江、狼山等县，則有零星少量的孤立木存在，想系栽培树种，为分布的极东部边緣地区。

胡桐为沙地耐碱性浅根树种，其木質松軟，不堪細工，但制作家具及板材，尙可应用。其干伐后常由根部吸出碱水，含碱質多，风干后在新疆称曰胡桐碱；可治牲畜病。駱駝喜食其嫩枝。可引种至本区北部沙荒盐碱灘地区栽培，想可成功。

此种根出吸枝，移植易活，但用扦插繁殖，則成活率較低。故欲得大量苗木，則非用种子繁殖及試驗扦插方法提高成活率不可。

据內蒙陝垻市林場1953年調查，知此树在內蒙河套区可成大树（树高有14公尺記录），在該处4月中下旬开花，6月中下旬种子成熟（蒴果在穗上开始开裂）。种子成熟后，随采卽播，发芽迅速（約24小时左右卽开始萌发）。但在冲积黄土和黏土內，一般发育不佳。

樺木 *Betula* spp.

晉、陝、甘黄土高原山区自生的樺木普通有三种：即紅樺（*B. albo-sinensis* Burk.）、白樺（*B. platyphylla* Sukatschev var. *japonica* Hara）及牛皮樺（*B. albo-sinensis* Burk. var. *septentrionalis* Schneid.）。性皆喜湿潤，多生于有蔭蔽而較湿潤的山坡上，因为屡遭砍伐，大树已少見。白樺分布較低（海拔1,000—3,000公尺），牛皮樺分布最高（海拔2,000—3,500公尺），而紅樺居于二者之間（海拔1,800—3,000公尺）。三种皆阳性树种，生长迅速，生长力旺盛，枝条砍伐后再生力頗強，幼株即能丰产种子，故森林破坏后，樺木与山楊多同时和早期侵入。此在呂梁山、六盘山、兴隆山和子午岭皆可看到很显著的例子。樺楊林可保护阴性針叶树种的幼苗而再恢复成針叶林，落叶及根系有改良土壤效，故可利用为早期造林树种。

樺木皆浅根性；白樺主根較发达，常橫展，鬚根甚少，耐干旱及瘠薄土的力量較紅樺或牛皮樺为強。因其寿命短，在山地可营短輪伐期森林。种子約在8—9月間成熟，采后須成薄层儲藏于风凉地区，最好用半干沙层积法保存，因其容易受热而减低发芽率，干儲春播容易失敗。早春播种，薄复細土，并加庇蔭，以保持土壤湿潤，約5—6星期始可发芽，二年生苗即可移栽。紅樺純淨种子，每公斤約620,000粒，牛皮樺約950,000粒，白樺約1,200,000粒。

陝北洛河流域（海拔1,300—1,600公尺）为森林草原区，其37年生白樺树高可达9公尺，胸径可达14厘米。林层郁閉度平均0.7，其林下灌木层主要树种約20余种，最重要的优势种为柔毛繡綫菊、虎榛子、牛奶子等。今后在黄土丘陵沟壑区固沟护坡，可选樺、楊为早期造林树种。

樺木木材坚硬細致，尋常用制馬鞍駄架等。在苏联用制三合板，木制层板（电气絕緣）及木纖維压制品。

皂荚 ***Gleditsia sinensis* Lam.**

此种产我国黄河及长江流域（冀、魯、豫、晉、陝、甘、皖、苏、浙、川），多分布于平地。性喜溫暖湿潤气候和較肥沃土壤，但能抗旱；黏土及沙壤土均能适应；生长稍慢，木材坚硬。在黄土高原上，一

般生长情况良好。于兰州黄河北岸缺雨干旱丘陵地带，許多树木如榆、槐等多因土壤干旱，发育不佳，独此树生长良好。今后在黄土高原北部，可以試种。此外有山皂荚（*G. heterophylla* Bge.）一种，野生于黄土高原的南部石质山地，在晋南、豫西山地中，即甚普遍，惟只成灌丛状，經济利益稍小。于黄河峡谷南部石质山区，可以推广栽培，其适应风土力极大。

皂荚种子 10—11 月間成熟，因为坚硬，在干燥地区直接播种，較为困难，圃地育苗，如先用开水处理过后，发芽率可以提高。种子每公斤約含 4,800 粒，发芽力可保持二年。

榆树 ***Ulmus pumila* L.**——Вяз приземистый（图 30）

榆树为中国北部乡土树种之一，黄河流域各省，极为普遍。寻常分布于海拔 2,500 公尺以下，多見栽培于村边田畔，但偏僻沟谷中亦多自生。它是一种阳性树种，活力健壮，生长迅速，寿命亦长。主根深长，能抗干旱及暴风，并耐碱土及潮湿，但在本区北部干旱地区，幼苗生长稍慢。因为叶味清淡可食，易遭虫害，故大量繁殖，应考虑对农业上引起虫害的关系。在干燥缺雨的黄土丘陵地带，不失为一种造林的重要树种。

照 1954 年在洛河流域梢林区的調查观察，榆树的天然分布，显然有一特点，即在海拔 1,200—1,300 公尺間黄土丘陵梢林地区，榆树常沿河床两边塌岸的上緣，成較占优势的一狭长带形分布，此

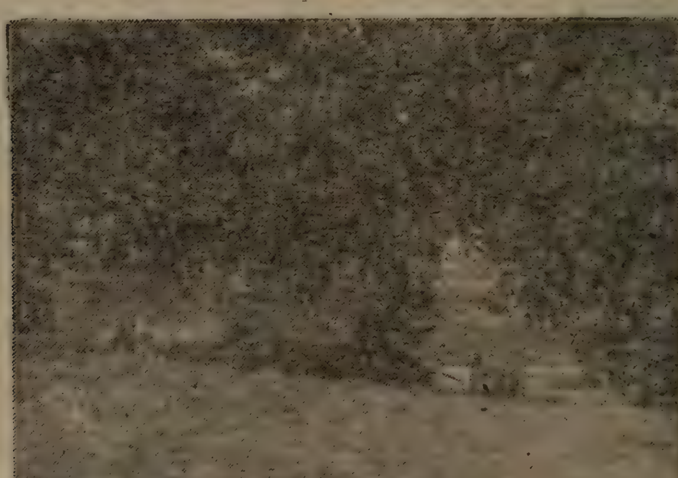


图 30 陕北榆林海流兔河畔农民栽培的老榆树，树冠广大，但树干低矮

外在茆頂的周緣地区，亦經常有疏稀的散生，于茆坡杂木林中，則很少見有榆树的蹤跡。此点充分說明榆树的耐旱喜阳性質和幼苗初期发育所要求的自然条件。此种地段，每天阳光有直射的时間，有半阴的时間，就是在瘠薄的黃土母質上，幼苗亦可发育。將来在黃土丘陵地区固沟护坡可以依此規律設計布置。据 1955 年黃河中游水土保持綜合考察队在晉西調查年平均生長量树高 0.4 公尺，胸径 0.8 厘米以上。在低平湿潤地上生長較柳树为慢，但在梁茆頂部則較快。

此树幼年时期，卽开始結果，且每年产种极丰。五月上中旬翅果显黃幷初飞落时种子卽成熟（华北），应隨采卽播，若为时稍長，則发芽率大減。在南部雨水丰沛地区，可采用直接播种造林，在北部干燥地区，須先育苗，幷苗大根長后定植，始有把握。如苗小力弱，二年春旱，將难以度过。隴中北部用一年生小苗植为行道树失敗，卽此原因。又本区北部干旱及多风地区，如植山榆（*U. japonica* Sarg.），則适应力更強。

榆树木材堅韌，質理稍粗，主用为木板、車輛、桌椅及其他建筑硬材，榆皮（磨粉为榆皮面）、榆叶（嫩叶）及果实（嫩时称榆錢），皆可食用。其根浸液，可为造紙粘料。

在黃河中游黃土丘陵区榆树上常寄生一种寄生植物俗称树寄（*Viscum coloratum*）（图 31）每使榆树发生枯枝現象，影响榆树生長。此种树寄，除寄生榆树外，复寄生柳树、橡树、楊树和各种果树上为害；散布种子，多借鳥类食其带粘性浆果时传播，將来在大量栽植榆树时应注意防除。树寄为常綠灌木，故寄主在冬季落叶后，在寄主



图 31　晉西中阳县三川河口榆树上寄生的树寄

上頗象烏巢。継續消灭其幼苗,即可根除。

臭椿 ***Ailanthus altissima*** **Swingle——Айлант**

臭椿为我国北部乡土树种，适应力极強。其分布区域向南可远及华南，向北可达內蒙南部边緣地区，分布最高限界达海拔2,000公尺。阳性树种,生长迅速,深根耐旱,且能耐生硷湿地,兼之树枝坚韌,能抗风暴,故頗适于黃土高原南部地区的栽培。喜生陡峭崖坡上,在冲刷严重的破碎陡坡跌水处,生长尤佳。根系萌发力很強,在破碎地上栽培,迅即自行成林。每年发芽早及幼苗生长力速,故耐寒性稍差。天水一带高山上有带刺变种,抗寒力稍大。在黃土高原北部,如延安以北地区,常冻死幼苗,老树亦易遭霜害,故在隴中、隴东和陝北北部推广臭椿,应加考慮。臭椿每年落叶在土內集成腐植質,对土壤改良有效。木材除作一般用具外,还可造紙,叶可放飼樗蚕,种子并可榨油,今后应充分推广利用。

种子8—9月間成熟，但可以冬閒采种，干儲发芽率可保持二年。春播要早,利用土壤水分多,可促进发芽,且幼苗发育旺盛(据1953年中央林业科学研究所試驗种子发芽最适温度为23—25°C)。关中一带，当年苗高可达1公尺許。50年生树高可达20～30公尺，胸径可达60厘米。在黃土高原南部低地造林，与榆树同等价值。分水岭防护林带、水分調节林带及保护沟坡,皆可采用。

白氏榆 ***Ulmus bergmanniana*** **Schneid.**

此种榆树在本区見于晉西和隴东南各县,能成大树,細枝多柔垂,叶端較尖,翅果长圓形,可与榆树別。生长习性及耐旱程度,亦頗与榆树相似。故在黃土丘陵沟壑干旱地区造林,同可选用此二种榆树。由过去栽培地区看,黃土高原西部,因地势較高,白氏榆适应性似乎較強。

槐树 ***Sophora japonica*** **L.——Софора японская**

槐树为中国北部的乡土树种,分布則較榆树偏南,在本区北部較为少見。其垂直分布，高达1500公尺(秦岭北坡有自生树)在甘肃中部,見有数变种。幼苗生长較緩，但寿命极长。树高常达20公尺,胸径可达1公尺許。属中庸性树种,根极深长,耐风寒及干

旱。壮年期以后，生长逐渐变快，适生湿潤肥厚土壤。黄土及其他微碱性土，均可生长。

木材堅重細致，弹力較強，不拆不裂，主要用为制車輛及挑担用材，但亦可供建筑和家具用。种子11月以后成熟，带荚每公升重約0.5公斤，每公斤約含3800粒。带荚秋播明春易出苗，因为耐风寒力不及榆树，故在本区北部，可选較低平地区栽培。如过于干燥和瘠薄的山地，每发育不良。故自兴县（晉）、綏德（陝）、庆阳、会宁（甘）一綫以南地区，可大量推广。



图32 陝北渥川县某村的一株槐树冬态

本种作行道树、蔭树、风景树和渠道生物排水材料均可。甘肃东南部栽培的槐树，有一变种，叶部多集枝梢端，为一习見栽培树。

柳树 ***Salix matsudana*** **Koidz.**（图33）

此种或称旱柳，主产黄河流域各省，但向北可分布至內蒙及东北，向南亦可至苏皖两省。在各种环境中，发成各种变型，以适应各种不同环境。最著者如垂柳（var. *pendula* Schneid.）、饅头柳（var. *umbraculifera* Rehd.）



图33 陝北榆林西北由长海子到野門灘途中农民用密植柳树固定沙丘

及龙鬚柳（var. *tortuosa* Vilm.）。原种分布于河谷低湿地，每年繁殖种生苗虽多，但以各种障碍，多不能发育成林。

柳树为阳性树种，喜生湿潤地，能耐水湿，生活力旺盛，故常在河床或沟谷中用为防洪护岸树种。因根系深长而稠密，性能耐旱，且发芽早，枝条密，挡风力強，故亦为重要护田林树种。在黄土高原地区，除隴东、隴中北部临近沙漠区的缺雨地带生长較慢外，无論在平原、峁頂或沟底、沟坡，皆能适生。唯分布过高则气候不适，影响生长。甘肃华家岭一带的柳树，生长低矮，发育迟緩，即受气候因素所限。寻常皆用扦插或埋干繁殖，但如播种，则須注意种子成熟即播，否则发芽力降低。种子发芽須在水湿地，否则难望成功。种生育苗方法可仿小叶楊条。

鑽天柳 *Chosenia macrolepis* Nakai（图 34）



图 34 內蒙后套陝垻市渠道上所栽培的鑽天柳为一較理想的生物排水材料（半荒漠地带）

此属因为雌雄花无腺体而与柳属（*Salix*）有别。由內蒙河套区向东北达兴安岭山脉，皆有自生。老树主干上伸，側枝較細而短，故形成塔形树冠，如栽植成林，可行适当密植。因为根系伸展力較小，故用为渠道上生物排水材料，較之普通柳树，优点很多。其他习性及繁殖方法，全同柳树。可在內蒙自治区南部及伊盟地区推广。

刺槐 *Robinia pseudoacacia* L.——Акация белая

刺槐原产北美，由德帝国主义者侵占我青島时引入中国，現已遍布华北、西北和东北，但在长江流域则較少見。在黄河中游黄土地区，除北部干旱地区（风沙綫附近及以北）生长稍受限制，幼苗易受霜害及冻死外，大部地区皆可适生。在緯度过高（限风沙綫以北）和拔海过高处（海拔 1500 公尺以上），須謹愼推广。凡土壤深

厚肥沃及排水良好的向阳平地或低山区，皆可生长。过于粘重及潮湿的土质，每影响其发育，在干燥温暖的沙土地区，也能充分发育。新筑的堤岸、疏松的山麓及崩塌的土堆上，发育比較迅速，这是因为根株易于伸展，新苗容易发生的緣故。利用此种特性，在黄土区用为固沟防冲或固定流沙材料，最为相宜，用矮林作业，更容易解决人民燃料缺乏的問題。

刺槐为阳性树种，属浅根性，枝条脆弱，容易被风吹拔或摧折，所以不宜在峁頂或山梁上多风处栽培。現在华北一般采用作行道树，将来树大后，亦很容易遭受此类失敗。根生不定芽，萌发力甚盛，側根串的很兇，在农地边沿栽培，容易侵入农地，此須注意。更以枝根疏稀，营造单純林不如与树冠稠密及深根性的树种混交为合适。但生长慢的树种，容易遭受刺槐压迫，此須在配植中設法克服。根部有根瘤菌寄生，对改良土壤有效。荒坡草地种刺槐，小苗时容易受杂草压迫，长不好，所以不挖大坑，即須除草。

此种生长迅速，幼年时期，更为显著。但30年以后，生长即見衰退，50年后，即成老树。老幼树皆結种丰盛，种子8—9月間成熟，带荚保存，发芽力可維持2—3年，播种容易发芽。种子每公斤約有3—4万粒，2—3星期发芽，发芽率达70%，1—2年生苗即可移栽。石家庄冀西林业实驗場每亩最高能育苗27,000株，一般达15,000株。至于刺槐分株繁殖，更易成活。中央林业科学研究所1953年試驗，刺槐种子1,000粒重为18.17—24.55克。

刺槐木材中等坚韧，但易拆裂，加工不易，作扁担和矿柱較相宜，作燃料和鉄道枕木亦可。叶子飼羊很好，花可和面蒸食，并且是蜜源植物。在黄土高原丘陵地区的小山沟里，荒地或放荒坡地中下部，可大量推广。在护田林带中，只可种在中心行，如栽在边行，則根的萌蘖，将为害农田。据記載（"中国林业"1953年12月份）此树落叶中含有3.5%的鈣質，忍冬属植物落叶中只含2%的鈣質，可利用其所含鈣質在輕盐碱土中与可溶性鈉質置換而形成石膏，以改良盐碱土。最好先利用刺槐营短期林，然后再改营其他树种的长期林。幼芽上很容易发生蚜虫，所以在产棉区大量推广

刺槐，是一种很危险的事。

楸树 ***Catalpa bungei* C. A. Meyer**

在陕北洛川塬和隴东董志塬以南及关中、隴南地区（华家岭以北，不見栽培），以及晋南（晋西限在石楼以南）和伊洛河流域，均生长楸树頗多，且大部分布于海拔 1300 公尺以下。最常見的是楸树及梓树（*C. ovata* Don）两种。在关中、陕北、晋西和甘肃东南部尚有灰楸（*C. Fargesii* Bur.）一种。三种性質相近，惟以楸树和灰楸較耐寒冷。全属阳性树种，均为深根，幼年生长迅速，高可达 30 公尺，直径有时逾 60 厘米。在稠密单純林中，干常通直，成无节細致良材，尤以楸材为佳。在黄土山谷深厚湿潤肥沃冲积土壤中，能充分发育。因此在本区南部，可利用此三种树种，在分水岭腰坡間作水分調节林带树种。在甘肃东南部，华家岭以北地区，因为高寒关系，已不能栽培。三种皆借种子或分蘖繁殖；种子 9—10 月間成熟，注意勿过干燥即行秋播，或則用半干沙用层积法保存春播，始易发芽。陕西武功地区栽培树种，每年于四月中下旬开花，結果虽盛，但种子成熟不佳，值得研究。

楝树 ***Melia azedarach* L.**

楝树原产喜馬拉雅，在我国則主要分布于中南部各省，为暖温带树种，黄河流域則限生于隴海鉄路沿綫及黄河峽谷（晋、陕間）南段較温暖地区，往北栽培，則幼苗易冻死，大树易受霜害。此树为阳性树种，性能耐潮湿及硷土，且生长迅速。木材坚硬中庸，可作家具及水車叶板等，同时因花发幽香，遮蔭亦佳，故常为观賞蔭树及行道树，种子花叶及根皮等，均作葯用，今后在上述森林草原区域，可以推广。

种子 9—10 月間成熟，采收后随即播入地下，則明春易发芽。

杜仲 ***Eucommia ulmoides* Oliv.**

此树乃橡胶原料和葯用植物，为我国特产。主要分布于长江中上游各省（陕、豫、鄂、川、滇、甘），浙江亦有分布，但在貴州和广西則有栽培。寻常皆分布于海拔 2,500 公尺以下。树皮、根皮、树叶及果实中均含有橡胶，可为制硬性橡皮、电綫电器絕緣材料、补

牙材料、雕刻材料、靴底及強烈性药品的容器等原料。此种乃阳性树种，喜生富含腐植質肥沃土，树皮中含橡胶 3 %，果皮中含量为 37.34%，鮮叶的含量为 2.25%。在本区利用为护坡材料，产品可供将来工业上利用。其性耐旱抗寒，故在本区南部如天水专区、关中、隴东及陝北南部以及晋南、豫西各区，皆可試驗栽培。种子成熟在 10—11 月間，干儲春播，容易发芽，如用干沙层积，更可提高发芽率。

朴树 ***Celtis bungeana*** **Blume.**

朴树分布于东北、黄河流域（冀、魯、豫、晋、陝、甘）及长江流域（苏、浙、鄂、川、滇）諸省，在晋、陝、甘三省，自生于海拔 1,500 公尺以下。不择土壤，适应性极大，尤能耐硷性土，幼苗及壮年期发育快。树冠大，叶子密，可植为蔭树。在黄土高原丘陵地区可育苗栽培。种子 10 月間成熟，采后卽播，或用层积法保藏春播，发苗均易，干儲則发芽率略低。

此种乃中庸性树种，因树冠寬展，有耐阴性，故利用为护坡材料，条件很好。

欒树 ***Koelreuteria paniculata*** **Laxm.** —— Мыльное дерево

欒树原产我国北部諸省（内蒙、冀、魯、豫、晋、陝、甘）及长江流域，多习生山地阳坡杂木疏林中，为一耐干旱、不择土宜（且能耐盐漬性土）的阳性树种，在黄河流域中游黄土高原丘陵沟壑区域，可以适生。如选用为水分調节林带材料，可与阴性或半阴性树种間植，因为树冠大，枝叶密，对保水保土作用必大。其木材坚硬，頗耐风吹，可制各种家具；叶为民間青色染料，花为黄色染料。种子 9—10 月間成熟，每公升重 0.75 公斤，每公斤含 6,200 粒，成熟后黑色坚硬，可作玩賞用具。干儲春播发芽較迟，如用沙土层积，則发芽較好。

在洛河流域梢林区中，时見与側柏等在阳坡上伴生，惟发育条件，較喜生塬岸和沟崖两侧。

泡桐 ***Paulownia tomentosa*** **Steud.** （图 35）



图 35 豫西黄河三門峽旁黄土丘陵上农民自栽的泡桐(冬态)

此种分布我国南北各省（黄河中、下游,长江下、中、上游），在黄土高原上只見于南部温暖地区(如晉南、关中及豫西)，在洛川塬及董志塬一带,較为少見。性喜温暖及較多雨量（年雨量500—1,000 毫米);根出吸枝，自行繁殖甚快；枝茂叶大，幼年生长迅速，渠道两旁，可植为生物排水材料。木材輕軟細致，不易传热，故可作軍火箱及飞机用材和乐器等。繁殖多用分殖吸枝法，但种子干储春播亦可。

关中尙有陝西泡桐（*P. shensiensis* Pai）一种，其叶較上种狭小，叶柄亦較短，萼齿裂端特尖，可与上种别，在陝西各地，亦見散生，其习性及繁殖，略同上种。上述两种，同可在关中、豫西和晉南推广栽培。

白蜡树 *Fraxinus chinensis* Roxb.

白蜡树亦称白蜡条，分布于我国黄河及长江流域，在东北亦有自生，在黄河中游，只于南部諸山地（六盘山、秦岭、岷山）有天然分布，为一較有价値的材用树种。 性相当耐寒，抗干旱，喜带石灰性較肥沃土壤，故可在晉南、豫西、关中、隴南及陝北南部栽培。植为行道树，或用植水庫周围保护工程，其次如作水分調节林带树种，均无不可。 采种播种，均不太难，惟植树时，在干旱地区，切忌苗木过小。种子在 10—11 月間成熟。

此种在豫西沙荒地栽培，多用以采取蜡条編織筐簍，或用截蜡桿。在伊洛河和沁河中上游地区，可利用为造林树种。

沙棗 *Elaeagnus angustifolia* L.——Лох узколистный（图 36）

沙枣亦称桂香柳，为中型乔木，高可达10余公尺，胸径可达60余厘米，有时成灌木状。原产我国西北諸省，內蒙、青海、新疆和甘肃的沙漠及半沙漠地区，时見有栽培或自生树。在山坡及河边荒地上，亦常成自生純林（“宁夏”河拐子到馬保店間）。河北、河南、陕西、甘肃、內蒙及东北近年也有少量栽培。



图36 隴中和內蒙一带盛栽培的沙枣树

此种乃阳性树种，据称根上亦生根瘤，适应性极強，喜生沙土地，但在黃土高原及冲积土上，生长亦佳。性极耐寒耐旱，尤能抵抗风暴，故在黃土高原北部苦水区和风沙地区，为一較有推广价值的树种。据在兰州北山栽培結果观察，缺雨亢旱并带輕盐碱性的黃土丘陵上，以此种生长最好，其次始为檉柳、側柏及杏树。至于榆树和洋槐等，在此种环境早已发育不良，难期成材，而此种独能茂生，殊值得将来在临近沙漠地区的风沙带上和隴东隴中干旱地区推广栽培。

沙枣果实成熟如枣可食，种子秋播，翌年4—5月間发芽不难，否則种子用半干沙层积法过冬春播，发芽亦易。亦可用伐根的萌芽枝或直接用枝条扦插来繁殖。

此树树干不太修直，是其缺点，但木質堅硬細致，可制各种器具，因耐修剪，故可营造綠籬用。

此种利用为护田林带的边行栽培或用为固定沙荒及沟坡有效。近年在甘肃中卫沙坡头一带，固定流沙，亦常采用此树。

茶条槭 *Acer ginnala* Maxim.

此种在陕北与細裂叶槭（*A. stenolobum*）均混称駝蒿；为小乔木，高达7公尺。原产我国北部（冀、魯、豫、晋、陕、甘、內蒙），东北部及华中諸省（浙、苏、皖、鄂），为低山（海拔2,000公尺以下）闊

叶杂木林中一习見树种；在洛河流域梢林中常散生于丘陵坡地較下部湿潤处。秋季結种丰盛，嫩枝及叶可为青色染料。木材相当細致，作棍棒材不起刺毛，故在工业上有特殊用途，采种育苗及移植，操作技术不难，故可采用为黄土高原丘陵沟壑区护坡树种之一。

在西北和內蒙山地中，又有細裂叶槭(*Acer stenolobum* Maxim.)一种，其生长习性，頗与上种相似，惟分布偏于西北和內蒙北部半干燥地区。其耐寒耐旱力，更較上种为強，其叶狹裂，易与上种区别，需要采种繁殖作比較試驗。晉西呂梁山西坡及洛河流域黄土丘陵梢林內，均有自生。此外在呂梁山西坡及六盘山、崆峒山坡均見有五角楓(*A. mono* Maxim.)一种，为低山造闊叶林时重要伴生树种。

杜梨 ***Pyrus betulaefolia* Bge.** (图 37)



图 37 陕北延安南泥湾三台庄梢林中峁頂上自生的杜梨

此种主产黄河流域諸省。陕北无定河、清澗河两流域的山谷低地中，时見有殘余或保护自生的老树。在洛河流域梢林中，于海拔800—1,500公尺間，尤常見散生峁頂。串根性虽不強，但結种丰盛，故能自行繁殖。深根阳性树种，极耐干旱和严寒。树高中型，可达15公尺，直径可达80厘米，特具抵抗病虫害的力量，可选为梨树的很好砧木。在陕北隴东和晉西干旱地区，作分水岭腰坡上水分調节林带及峁頂上防风树种，皆有成功希望。果实极小，9月間成熟，用层积法保存，春播容易发芽。苗木生长較慢，但木材細致坚硬，作細工材料佳。在山地中自生环境，頗似榆树，栽植时可以参考

榆树条。

乙. 灌 木 类

檸条 ***Caragana Korshinskii*** **Komarov.**

檸条是一种灌木，原产我国北部（内蒙、晉、陝、甘）。根系深长，能抗极度的风寒及干旱，并适生于各种土壤。在黄土上生长較好，在半固定和固定的沙丘上，亦能生长，惟发育稍差。于雨量稀少的（年雨量 300—400 毫米）风沙地区如黄土或冲积土薄复层沙，栽种檸条，则特别旺盛。在陝北和晉西北部黄土丘陵地区，如綏德和榆林两专区的荒坡陡崖上，分布卽多，伊克昭盟沙漠地带亦多自生。当地农民于檸条开花期多就地割取枝条（忌勿留基过高），截成长 2—3 寸的碎段，作稻田綠肥。聞施用两千斤檸条綠肥，可抵黑豆五斗。叶子是很好的飼料。檸条就地截取枝条后，萌发力极強。5 月間开花，种子 7—8 月間成熟，落地可以自发，但易生蛀虫，应成熟后卽采，免至荚裂落地。当年雨季播种約 5—10 日发芽。幼苗（高达 10 厘米）越冬，毫无問題。留种翌年早春清明前后到夏秋間可連續播种（当年苗高約 30 厘米）亦可。因根深，只小苗可移栽。今后在黄河峽谷，陝北、隴东和晉西黄土丘陵地区，可利用作防护陡坡冲刷材料、林边鑲緣、灌草間作带、林带树种間作，均可采用。种子每公斤約含 30,000 粒，当年发芽率 82%，隔年可降至 46%，直播复土要 2.5—3 厘米，在黄河中游北部，为荒坡綠化初期的一种重要灌木树种。

荊条 ***Vitex chinensis*** **Mill.**

此种广布我国东北（西部）、华北、西北及长江流域各省。在河北习生于海拔 700 公尺以下，在黄土高原上习生于1500公尺以下。深根性，极耐干旱，于古书上形容北方荒蕪景象时，常說：“荊棘滿地”。荊就是荊条，棘就是酸枣，凡荒蕪的向阳干旱石質山坡上，人畜破坏影响之下，只有此两种灌木，能与具有頑強抗旱性的杂草斗爭。壤土、沙壤土及沙土，荊条皆能适生，故常植沙荒地上，用以改良土壤。如栽植于黄土中，则亦能茂生。其枝条可編筐簍，花期又为蜜源植物，防风固沙亦具相当效力。故在黄土丘陵沟壑区阳坡

下部，作先鋒树种或水土保持植物，容易成功。

繁殖可于春季播种，播前用水浸处理，发芽較速。此外压条或分殖吸枝均可。

杞柳 *Salix purpurea* L. var. *multinervis* Matsum.

杞柳乃丛生灌木，原产隴海鉄路沿綫东段魯、豫、苏、皖交界处的銅山县一带，尋常皆栽培，割条編柳条箱及其他用具，現各地均有移栽。性耐旱耐寒，在黃土高原上栽培，亦能发育良好，枝条不分枝，叶狭长而端鈍，最易識別。每年采取枝条量相当大，在黃土丘陵地集流区作灌木緩冲带或配合田間水土保持工程起加固作用，每年均可获相当大的收益。繁殖可用扦插、分株或种生均可。春秋施行水土保持工程时，一同采条埋入，卽可发成。雨季压条盘成一圈，埋在土中露出一部，成活率往往較春季分根的高。

桑树 *Morus alba* L.——Шелковица болая

桑树亦称桑条，分布几遍南北各省。为乔木性，但时作灌木栽培，耐寒耐旱，并且不择土壤，故极适于北方栽培。更以能耐生沙地，在本区北部，亦可作防风固沙材料。此外用于固沟护坡，或栽植埂顶，均无不可。如用切取枝条的办法，則更可配合其他田間工程栽培或用为灌草带的灌木树种应用，例如配植梯田、水簸箕或地埂等工程边緣，用以取条，幷加固工程，非常相宜。

桑叶可以飼蚕，枝条可以編織筐籃，桑椹味甜可食，木材特适于作酒桶，树皮更可搓繩或造紙。

种子成熟，卽行播种，較易发芽，否則用分株法繁殖亦可。

此外蒙桑（*Morus mongolica* Schneid.）一种，主要分布我国北部、西北部及內蒙一带，其抵抗风寒、干旱和瘠薄地能力，均相当強，因叶薄不堪飼蚕，但如作水土保持材料，其适应风沙侵袭力尤強。

檉柳 *Tamarix juniperina* Bge.（图 38）

此种在陝北、隴东皆俗种紅柳。乃小乔木，高可达 5 公尺，通常为灌木型。极阳性树种，适生带石灰性土壤，抗旱和抗硷力特強，为硷地造林特用树种。幼时生长迅速。易受水災的河灘及干燥的

黄土高原或其他荒蕪地区为其他树木所不能耐生时，栽植檉柳，皆可生长。且常用以固定流沙或崖坡塌陷，非常有效。种子微小，成熟后采收即播。圃地喜水湿及复被，方易发芽。此外雨季配合水土保持工程、插条繁殖，成活率极高。在兰州黄河北岸山地，初期造林，引用檉柳成績頗佳，多碱而易被水浸的滩地，可大量栽培。苦水区和隴中区雨量稀少，土带盐性地区，可用为一种經济树木栽培。



图38 兰州黄河北岸黄土峁顶干旱异常，土含盐质，植树困难，但栽培的檉柳成活很好

檉柳木材很重，可做鏇工零件，每年切取枝条，用以編織筐籃，經济收益不小。柳谷坊、水簸箕及堰窝地培埂时，皆可于秋季压入枝条繁殖，用以加固工程。

紫穗槐 ***Amorpha fruticosa* L.**（图39）

此种乃灌木性，高可达5公尺。原产北美，早已引种我国北部和东北部。性抗旱耐碱，能耐生干旱瘠薄的沙土地，为防风林带中的低层林木，有固沙挡风特效。其根系深而密，具有根瘤，有改良土壤效。其枯枝落叶，更能增加土壤內有机质。枝叶更能吸收盐碱

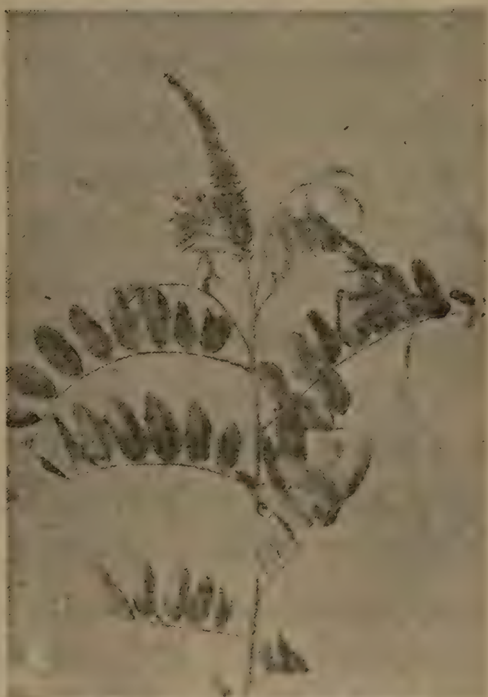


图39 可以在陝北和隴东南部栽培的紫穗槐

質,具有改良盐硷地效。在土壤含盐量达0.39%时尙能适生。枝条柔細而长,能編織各种器物。在北方荒地中,有专植为薪炭林者。青枝中含氮量1.3%,含磷酸0.3%,含氧化鉀0.79%,作綠肥六斤可抵一斤豆餅,四、五斤土糞才抵一斤紫穗槐,所以栽为綠肥植物也很好。

紫穗槐生长的快,当年生苗每亩收青草1000斤(可作3—4亩地肥料),第二年移植苗可收割2000—3000斤,三年以上可收割5000—6000斤,二年以上的墩子,年可收割两次到三次,割两次时,第一次在5—6月間,第二次在9月底,如割三次則第一次在5月底,第二次在7月底,第三次在10月初。各地可根据气候条件,略有变更。三年以上的母株每亩可收种子100—200斤。

种子9月間成熟,采来后,外面带着它的荚皮,可以干儲过冬,每公升重0.3公斤,每公斤約含2400粒。春播前須先将种子外荚皮弄去(碾压或棒搥),先用开水浸五分鈡(搗动)然后用温水浸一昼夜后,灌水播种,則出苗整齐。如不浸种,播后20天才可发芽。华北4月中旬至5月中旬为播种适期。

石家庄冀西林业实驗場每亩一般育苗三万株,最高可达四万二千株,并且还能达到当年出圃的要求。定植寻常行距一尺左右,株距四寸左右。此外尙可雨季扦插繁殖。倘若在沙荒地栽培,要掌握深埋、实砸、少露、密植的原則,是可以提高成活率的。但在黄土高原北部地区栽培,幼苗冬季有冻死的危险,須先試驗。南部地区,栽培毫无問題。

文官果 *Xanthoceras sorbifolia* Bge.

此种在陝北俗称木瓜。原产我国东北及华北各省(辽、热、冀、魯、豫、晋、陝、甘、內蒙)。在黄土高原丘陵沟壑区,分布很广。灌木或小乔木,深根性,耐干旱,喜生黄土崖坡,有保持水土效,故可选为干旱黄土陡坡向阳地树种。其种仁可食、枝条收割作燃料佳,花亦味甜可食。4—5月間开花,7—8月間果实成熟。种子成熟即播或用半湿沙用层积法保藏,否則干儲春播,发芽很迟。

花椒 *Zanthoxylum simulans* Hance.

花椒原产我国黄河和长江流域各省，秦岭、泰山、大巴山諸山脉及川康山地中，多有分布。性喜温暖，故多生各地阳坡，耐干旱，但不耐极度的寒冷，在本区南部海拔 1500 公尺以下，較湿潤的壤土或沙壤土上，生长最好。宝天鉄路沿綫元龙鎮一帶所产花椒最負盛名。

这种經济树种，在隴南天水专区和陝北洛河流域南部及渭汾河谷两側冲积地上，推广栽培，最有前途。在坡地或梯田边緣栽培，株距要保持一丈二尺，有护坡和保持水土效力。

花椒种子因含多量花椒油。故播种繁殖較为困难。9～10 月間采成熟种子，用半干沙层积法处理，翌年春播較易发芽。天水一带农民多将成熟种子，混牛粪內，貼在墻上，翌春取下播入温暖湿潤土中，亦易发芽。总之花椒种子，需要温暖湿潤和通气三种条件下保存越冬，明年播种，始易发芽。此外用根插法或分株法亦可收到少量苗木。据天水水土保持工作推广实驗站报告，春季插条，如处理得宜，亦可成活。

虎榛子 ***Ostryopsis davidiana*** **Dcne.**

此种原产我国北部及西北部，东北、內蒙、冀、魯、豫、晉、陝、甘諸省及江苏、四川北部，均有分布。它是杂木林中一种林下灌木，在洛河流域梢林中常成为山楊、白樺、辽东櫟和油松林的最重要下木。具有极頑強的生活力，串根的本領很大，种子成熟甚佳，落地可以自发；所以复盖度大（一般达 70%），所以对水土保持作用很大；此外抗旱的能力和与杂草斗爭的能力，均相当強，所以杂木林被砍伐后，灌木在极度破坏和摧殘情形下，它还能掙扎的生存下去。并且在山地草原中每与杂草竞爭而战胜，将来成为其他灌木及乔木树种再起的一种很好庇蔭植物。这种植物将来在黃土高原丘陵沟壑区的沟谷中，可移植或播种在沟坡上，用以保持水土，同时可为营造樺楊柳或橡树林的先鋒树种。至于这种灌木丛中，如何造林，也应該是急須研究的一个問題。目前在本区丘陵沟壑区及山地中，这种灌丛所占面积极大，究应如何利用和发揮它的作用，应該全盘考慮。据 1954 年調查洛河流域梢林虎榛子羣落中，

見有許多山楊和白樺再生幼年林，此可以作为我們在黃土高原上造林的一种很好印証。

在洛河流域梢林虎榛子羣落中的同生灌木計有柔毛繡綫菊、黃刺玫、紫丁香、酸刺、牛奶子、麻杜梨、山桃、鼠李、烂皮袄、多花栒子、灰毛栒子、甘肅山楂、甘肅小蘗、細裂叶楲、小叶悬鈎子、多花胡枝子和茶条槭等，其相互伴生关系，应再深入研究。

在黃河中游丘陵沟壑区（陝北晉西区、六盘山东区及六盘山西区），阳坡灌丛中，复生有羊厌厌（*Wikstroemia chamaedaphne* Meisn.）一种，为有毒植物，牲畜多不喜食，所以能起复被作用。其种子初秋（八月間）成熟甚佳，落地后迅卽自发为小苗，其抗旱和抗寒力均強，所以今后为了增強水土流失区的阳坡植被，亦値得注意利用的一种灌木。因无刺，作燃料較佳。但注意在黃河中游南部地区栽培。

宁夏枸杞 *Lycium turcomanicum* Turcz.

此种乃灌木性，最高可达2公尺許，有时成小乔木状，能成活50—60年。特产我国西北部（甘、“宁”、青、新）及土耳其一带。其中以“宁夏”省中宁、金积和灵武三县产量最多，尤以中宁县西北30华里的七星渠地带产者質量最好，銷路亦佳。該渠正当清水河汇入黃河处，按清水河发源于甘肅固原县的开城渠和海子峡的两个細流。海子峡水源地带，水味已有些苦咸，到三营地方，汇入甘肅海原县四口大硷滩支流，經七营、同心到中宁的长山头，过兰宁公路的山河桥，由泉眼山入黃河，长700多华里，更泥質浓厚，水带苦咸。十八世紀时，清水河曾流經金积、灵武县境，那时金、灵二县就产枸杞。后又改流入中卫县境的宣和堡及常乐地带，这地方就代替了金、灵产地。十九世紀清水河又改流入中宁县境，中宁遂又为宁夏枸杞的主要产地。現中宁全县栽培有4800多亩，每亩产100余斤。5月初开花，8月間收果。每亩栽200多株。行株距約1.5—2公尺。由以上的产地历史和目前栽培情形来看，枸杞产自苦水地区的果实，肉厚而味甜，如移植于甜水地带栽培，則果实反肉薄而味苦。其中原因，尙待研究。“宁”、甘两省苦水地区甚

多，故尚有推广余地。涇河上游苦水区，可以引种。

繁殖方法一般用播种与压条两种，中宁枸杞以播种育苗者多。普通春播发芽容易，翌年幼苗，即可定植。幼苗冬季須埋土防冻，5年以后，即不須处理。花淡紫色，果实8月間成熟。

果实采摘后，即須放日光下曝晒，以免霉烂，干燥后即分級装箱。分級标准，屢有变更，但普通分大貨与普通貨二种，大貨称"改王"；有时大貨又分两种称"超王"、"貢果"，普通貨又分四种即"頂王"、"蓋王"、"魁元"、"大拣"。目前最优貨色，每斤高到6—9元。

枸杞在中药作补腎、潤肺药，兼治眼疾。天津、上海、宁波、重庆、香港均为运銷集散地。現在市場上已发現供不应求现象，故今后可以在苦水区合作建場增加生产。

山桃 *Prunus davidiana* Franchet

此种主要分布我国北部，內蒙和冀、晋、豫、陝、甘及川、滇諸省，均有記載。性耐干旱，为阳性树种，一般多分布于山地阳坡。在洛河流域梢林区，为丘陵阳坡側柏羣落的一种先鋒树种。其种子发芽力和幼苗抵抗干旱的能力，尤強于山杏。因为結实丰盛，故繁殖力亦強。今后在本区丘陵坡地上，可采为护坡的一种直播先鋒树种。寿命較短，木材亦差，但核仁可食，枝干可供燃料。如能防除兽害，則与山杏等大粒种子，冬季經沙压处理，在荒山或荒坡上早春播种，不失为两种容易成功的树种。

馬氏忍冬 *Lonicera Maackii* Maxim.

此种亦称金銀木；在我国分布极广，北自东北（南部）、內蒙，南至黃河及长江两流域（冀、魯、豫、晋、陝、甘、苏、浙、鄂、贛、湘、川、滇、閩）均有分布。习生山地河岸两側及山坡低处。阳性树种，相当耐旱及抵抗风寒。此属植物及洋槐落叶中，因富含鈣質，对于改良盐碱土有效，故可推广。种生或扦插繁殖，皆很容易。

此属植物在陝北隴东黃土复盖的梢林区中尚有烂皮襖（*L. Ferdinandii* Franchet）一种，分布亦广，适应性較大，可选为沟道两側护坡林的灌木树种，惟須注意在丘陵坡地的下部栽培。

牛奶子 ***Elaeagnus umbellata*** **Thunb.**

此种乃灌木性，有时呈小乔木状，广布于我国南北各省（黄河、长江两流域及东北、内蒙），在西北洛河流域梢林中，为沟道两側崖坡下部最茂盛的一种树种。也是白樺山楊林內常見的一种下木。在水土流失严重地区，可选用为沟道两側的一种先鋒树种。結种丰盛，繁殖力強，此外分株或扦插，亦可成活。

（二）果　树

苹果 ***Malus pumila*** **Mill.**

西洋苹果原产西伯利亚南部及土耳其一带，今在欧洲及东亚，已育成許多栽培品种。多数晚熟品种，旣耐儲藏，风味又佳。黄河中游南部地区如隴南（天水专区）关中、陝北南部及渭汾河谷地区，气候温和，雨量适中，兼之黄土肥沃，极适于苹果和梨树的栽培。由于当地气候干燥，黄土中水分少，在黄土窰洞內，儲藏普通耐藏品种，皆可延續到新果品上市。此种有經济效益的果树，如能在上述区域大量推广栽培，非但对水土保持有效，并对当地人民生活改善直接有关。苹果喜生低山緩坡（坡度 15° 以下）背风地。在上述区域內这一类的地方很多，只要掌握住經营果树的技术，就可結合水土保持推广。适于当地风土的苹果砧木，計有山丁子（*M. baccata* Borkh.）、馬杜梨（陝北）（甘肃称澀枣子）（*M. transitoria* Schneid.）、甘肃海棠（*M. kansuensis* Schneid.）和野海棠（*M. toringoides* Rehd.）（晉西）等，均可在本地栽培。这些野生树种的果子，多在 8—9 月間成熟，秋季条播，每亩用 2—3 斤种子，行距一尺二寸左右，盖土 5—10 毫米厚，上复护草，明春即可发芽。每亩可育苗 2—3 万株，一次移植，每亩仍可得苗 8000 余株。第三年秋（8—9 月）即可芽接。第四年春（3 月）即可枝接，第四年秋或第五年春即可出圃定植。株行距普通保持二丈二尺，苗小时仍不碍株間种地，或栽培綠肥植物，但切忌栽高莖（如高粱、玉米）作物。这一带地区的人民，本来就栽培花紅（或称沙果）（*M. asiatica* Nakai）和海棠果（*M. prunifolia* Borkh.）（海紅一种在晉西风沙区栽培，果实可

制果丹皮），所以从习惯上来讲是可以的。至于一般人們所喜悅的苹果品种計如国光、倭錦、紅玉、元帅、青香蕉、旭、大国光等，皆可引种本区。

原产我国西北(甘肃)的中国苹果(*M. pumila* Mill. var. *dulcissima* Koidz.)，在西北各省，尙多栽培，但以果肉糠松，少汁液，近年已逐漸淘汰。

梨树 *Pyrus bretschneideri* Rehd.

梨树或称白梨，乃耐寒树种，能适生于黃土高原。兰州、邠县均以产梨著称。广布黃河流域的杜梨(*P. betulaefolia* Bge.)，为本地的乡土树种，如用为嫁接梨树的砧木，适应性极佳。今后在西北地区凡秋果将熟时无大风之处，均可推广栽培。天水、关中、陕北南部、隴东和晋西、晋南，河流两岸冲积地上，凡坡度不大，排水良好的沙壤土，均适于梨树的栽培。今后应改进品种，研究儲藏方法，加強运輸，則黃河中游的梨树发展，仍有前途。晋西呂梁山西坡林区內野生麻梨(*P. serrulata* Rehd.)一种，自生于山谷两旁向阳处，能成大树，在本区采用为梨树砧木或造林树木均好。

石榴 *Punica granatum* L.——Гранат

石榴原产伊朗，現盛栽培于关中的临潼及天水一带，在黃河流域中游南部，无論气候及土質，均适于石榴的栽培。其果品虽不甚佳，但頗耐儲藏和便于运輸。为暖温带树种，故今后在黃土高原南部地区，如隴南、关中、晋南各河谷冲积阶地上。可与花椒栽同等环境。深根丰产，值得提倡。繁殖多用压条，分株或扦插法。秋天雨季，施行田間工程时，一同埋入枝条，即可发成。石榴果皮可染色，果可入葯，有甜酸等品种，入葯多用酸石榴。

山楂 *Crataegus pinnatifida* Bge. var. *major* N. E. Br.

山楂或称山里紅。为我国北方野生树种經栽培改良品种之一。原生山地，但能适生于平地。深根耐旱，并耐风霜及碱性土，每年丰产，无隔年結果习性。果实耐儲藏及运輸，可制各种食品如糖葫蘆、山楂糕及山楂皮等。我国北方山地中，有許多野生山楂，可供砧木，用以嫁接山楂。黃土高原南部地区，可以推广栽培。其

可以栽培地区，大致与石榴同。

陕北洛河流域梢林区和吕梁山林区內半阳坡上，卽茂生甘肃山楂（*C. kansuensis* Wilson）一种，并且結果丰盛，作砧木嫁接山楂，非常适应风土。

胡桃 ***Juglans regia*** **L.——Орех грецкий**

胡桃原产亚洲西南部；在温暖地区，栽培頗广，凡年降雨量500毫米左右的地区，均能生长。于陕甘境內，垂直分布在南部約在海拔2000公尺以下，在北部約在1500公尺以下。500—1500公尺是它生长最适宜的高度。惟在隴东、陕北、晋西和隴中北部，則常受霜害。今后在洛河流域南部、隴南天水专区、关中、晋西南部、晋南和豫西均有极大发展前途。为阳性树种，幼苗較耐庇蔭，但树大則喜多量光照。根系很深，主根特別发达，凡土层深厚肥沃的壤土和沙壤土，均能适生，如土壤中带些石灰質更好，栽在背北风的向阳山沟边緣或山腰地方最佳。果实9—10月間成熟，連外果皮秋播，蓋土1—2寸厚，經冬肉壳冻裂，翌春五月中、下旬卽可发苗。如欲春播，秋后可将去外果皮的种子，在地窖內用半干沙层积法处理。胡桃树冠很大并且寿命很长。所以栽的株行距，最好在两丈以外。幼株时株間仍可种地，但以种矮生作物为佳。

胡桃乃干果，耐儲藏，堪运輸，故有大量栽培条件。种仁富含蛋白和脂肪，是很好滋养品。榨油是塗料的干燥剂。工业上用途大。木材質量堅韌，琢磨后，有光泽，故特适造枪托及貴重家具；內果皮为制活性炭原料；树皮及外果皮，富含丹宁酸可制烤胶鞣皮用。华家岭、庆阳、延安一綫以南地区，始可栽培。

板栗 ***Castanea mollissima*** **Blume.**

本种主产我国长江及黄河两流域諸省（冀、魯、豫、陕、甘、川、滇、黔、湘、鄂、皖、苏、浙）山地，但閩、粤两省亦有栽培，为一著名果树。其果实富含淀粉，可生食或炒食，味极美。在秦岭山脉山地中，海拔1000公尺左右，卽多自生林木。今后在秦岭、六盘山及吕梁山南部低山地区，可利用造林。其木材亦頗堅硬有用。寻常皆用种子繁殖，采后卽播，須防兽害，但为維持果实品質，則用嫁接法

繁殖。种子9—10月間成熟，每公升重0.7公斤。每公斤約含174粒，采集后卽用沙土埋藏，切忌风吹日晒，但明春播种亦可。

此树乃阳性树种，二年生苗可达1公尺，三年生者，已能結果，50—60年生大树，高可达15公尺，径約可达40—50公分。木材坚硬，且能耐湿，最适于作地桩、地板、桥板、船舵、車輛等用，亦可作鉄道枕木。树皮富含鞣酸，可制烤胶鞣皮和染料用。

豫西、晉南及关中和天水区丘陵山地中，可大量作果树兼林木栽培。据山区有經驗老农云，每刺苞中的三粒坚果中常有二粒大一粒小現象，其大粒种子利于直播作果树栽培，其小粒种子利于作造林（所发幼苗生长好，发育快）用，姑記之待将来驗証。

棗树 ***Zizyphus jujuba*** **Mill. var.** ***inermis*** **Rehd.**
（图40）

枣树为我国原产，分布遍南北，但向北分布，只达东北南部，及华北和黄土高原北部，但不能达蒙古高原。在黄河峡谷区，垂直分布，达海拔高700—800甚至1400—1500公尺，但石质山区，絕不見分布，品类之多，恐逾数百。其野生来源，亦不只一种。但照現在栽培品种来看，其原种分布中心，当在黄河中下游临近河谷地带。晉陕間黄河峡谷区的野生枣树，卽有許多品种，其果实形状大小完全不同，想卽栽培枣树的一部野生种。其栽培品种，只有木枣、雅枣和团枣三种（图41）。一般每亩栽30—60株。每亩年产鲜枣500—700斤。枣树目前科学的分类，极不完全，但栽培分布大多集中于黄河中下游如冀（枣強、献县、滄县、邯鄲等）、魯（乐陵、历城、泰



图 40 兰州以上黄河盐鍋峽河畔农民自己建立的枣园（冬态）



图 41 山西軍渡黄河畔上农民栽培的枣树(木枣)丰产树的一枝

安、聊城、博平、茌平)、豫(新郑、灵宝、阳武、永城)、晋(太谷、保德、榆次、交城、临汾、文水)、陕(大荔、邠县、涇阳)等省。长江下游諸省(浙、皖、閩)則有极少量栽培。

枣树为极耐干旱的阳性树种。早春发芽迟,故能避过晚霜;因为深根,树冠稀疏,故枣园树下仍可种一部分农作物。在黄河峡谷区农民复利用枣树作护坡植物,沟头崖坡,配合梯田栽培,具有部分水土保持作用。今后为了改善黄土沟壑植被关系,在晋陕間黄河峡谷干燥地区,大力推广枣树栽培仍有必要,因为枣树果实旣可以制成干果外輸,更可作备荒植物栽培。此外果实还可釀酒、飼猪,在食品工业中可制成种种食品。至于都市附近的用作副食品和水果,亦不可忽視。木材堅硬細致,作大車輪軸及各种貴重家俱和雕刻等用。此外枣树又为很好的一种蜜源植物,有益养蜂事业。能耐生沙地,故可在沙荒中栽培。枣树繁殖,一般用分株与嫁接两种方法,分株方法簡单易行,各地尤多采用。老树截根,促生新苗,很起作用。至于嫁接方法,多用以繁殖优良稀有品种。砧木用实生苗、分蘖苗及野生酸枣苗皆可。据乐陵一带农民談,用实生苗作砧木,嫁接的枣树多迟延結果年龄。据南京金陵大学园艺系陈璐先生实驗,嫁接以皮接法及劈接法最好。

在黄土高原丘陵沟壑区,常見酸枣数种分布于崖坡陡壁間,因系深根,如生长得宜,亦起水土保持作用。今后为发展农家副业收入,应改植栽培品种。在黄土丘陵沟壑区推广的打垻堰工程,所得淤地,如因水急淤深不利农作时,可在垻堰以內,栽植枣树,卽可成

功。在兰州以西曾見到很好的例子。晉陝間黄河峽谷区亦有野生棗树数种，目下黄河峽谷区所栽培的木棗、团棗及雅棗，想系由当地野生棗培育而来，可見其对当地气候和土壤的适应強。

杏树 *Armeniaca vulgaris* Lam.

杏树为小乔木，高 10—15 公尺，胸径可达 60 厘米；中国各地，均有栽培，北部山地，更多野生。在本区內最高分布，可达海拔 2500公尺。极阳性树种，生活力旺盛，幼时生长迅速，根粗壮深长，頗耐干旱和风寒。深厚的黄土或冲积土，可获充分发育，并能耐微碱性土，在黄土高原上初期造林，亦极相宜。果实 6 月間成熟，种子发芽力甚強，在陝北隴东、隴中南部，可在荒山直接播种，但在北部，則非育苗造林不可。并且注意上山时要用 2—3 年生苗子，保留強壮根系，上部剪去一部枝梢反易成活及发育旺盛。山地野生的山杏（*A. ansu*）种子每公斤約含 900 粒，每公頃約需种子 45 公斤，可采用为山地造林树种或用为嫁接杏树的砧木。

柿树 *Diospyros Kaki* L. ——Хурма（图 42）

柿树在华北平原和黄土高原上分布甚广，隴东、隴中及陝北南部，皆有栽培；在隴南（天水专区）、关中、晉西、晉南等地，亦有少量栽培。在南部自然分布于海拔 2000 公尺以下。各种土壤均能适生，但須排水佳良。于深厚肥沃的山谷坡地，生长更佳。此种乃极阳性树种，寻常皆用黑棗（*D. lotus* L.）秋播实生苗或分蘖苗嫁接，始生肥美果实。柿树与黑棗两种，均生活力健旺，幼时生长迅速，根深故抗旱力极強，配合田間工程栽培，或于較低丘陵



图 42　豫西隴海路北邙山上黄土沟岸农民自栽的柿树（冬态）

地、梁峁地坡上作水分調节林树种，均无不可。无隔年結果恶习。故北方称为搖錢树。果实可生食或制成柿餅，旣耐久藏，又便运輸。黑枣垂直分布較高，故可选为护坡造林树种。

榛子 *Corylus heterophylla* Fischer

此种在华北（冀、晉、陝、甘）、內蒙、西北、东北及朝鮮、日本，均有分布；为低山（海拔 1500 公尺以下）闊叶落叶混交林中的灌木或小乔木，在黃河中游东南部和南部（黃龙山、呂梁山、小隴山及秦岭北坡）山坡中，均有自生。性喜較湿潤和肥沃土壤，但亦頗耐干旱。其木材致密，較难挫折，干之直者，可作手杖及器柄，嫩叶晒干貯藏，冬季可用以飼猪；果实卽食用的榛子，亦可榨油。今后在黃土丘陵区护坡林中，可选为伴生树种或作果树栽培。凡虎榛子茂生之处，此种卽可栽培。种子干儲，春秋播皆可，因分蘖力強，故分株亦可。在晉西呂梁山和紫金山上，均曾采到野生苗。且有毛榛子（*C. mandshurica*）一种，其分布較低，耐旱性亦強，在陝北、晉西、六盘山以东以西，黃土丘陵地区，同可作干果栽培。

其他如桃及葡萄在黃土高原中部，亦有栽培，如能結合加工制造，始可大量栽培。

（三）牧　　草

甲. 豆科

苜蓿 *Medicago sativa* L.——Люцерна посевная

苜蓿原产欧洲，为世界上最著名的一种牧草，在我国黃河流域，已有 2000 多年的栽培历史。深根耐割，年可收获 2—3 次。主根寻常 1—2 公尺深，在干燥松土地，有时可达 3—4 公尺。能保蓄水分防止土壤冲刷，据天水水土保持推广站試驗結果，种苜蓿地較普通一般庄稼地水的流失減少 16 倍，土的冲刷減少 9 倍。在本区除最北部临近沙漠地区，幼苗容易冻死，瘠薄地生长不佳外，所有丘陵地区陡緩坡上，均可栽植。抗寒性亦相当強，只有在稍长时間的 −25°C 时，才能冻死。抗热性亦強，印度种植，生长很好就是例子。不耐水湿，年雨量超过 1000 毫米时，就不适宜种植。排水佳

良的沙质壤土，pH5.6—7.0 而富含石灰质时，最适于苜蓿生长。苜蓿产草量极高，富含蛋白质及灰分，根瘤发达，接槎作物，可以增产。

苜蓿种子須經过精选，純度才有 95%，发芽率才达到 65%，否则将大大的減低。播种期一般在四月底到六月中，但据苏联經驗如以收种为目的则 1—8 月間播种为佳。十天左右可出苗，缺苗必須补植。精选的种子，条播每亩需种子一斤半至二斤，如为留种子地，只需播一斤到半斤，撒播则增加到 2—3 斤，因为留种子地須播的稀些，使植物多得到充分温度、阳光、空气和水分，才能发育旺盛，結籽丰盛。幼苗时期，因为发育的慢，对杂草竞爭力弱，故灭茬工作，非常要紧。为便于除草和中耕，条播为宜，机耕行距应保持15—30 厘米，留种地寬行距 50—75 厘米，但是关中区习惯用撒播，隴东和陕北，多习惯点播。发芽集中根頸，故割草留基須高至 7—8 厘米，方不碍发育。收草后晒 3—5 日，干草还含有 15—20 %水分时，再經风干，微行醱酵，即可儲藏。苜蓿干草产量，在东北有每亩 1400—2100 斤的記录，在华北地区普通能收到 800—1300 斤。种子产量每亩可收 40—60 斤。据苏联先进經驗，苜蓿不宜連續两年收获种子。

据农业部 1952 年統計，山西栽培面积53万亩（运城、忻县、雁北、临汾、榆次等专区），陕西 94 万亩（咸阳、宝雞、渭南、商雒、延安、綏德、榆林等专区），甘肃省 145 万亩（天水、平凉、庆阳等专区），此外“宁夏”黄河沿岸、青海和新疆，亦有少量种植。今后为了水土保持工作，在黄土丘陵地区，仍应大量推广。

草木犀 *Melilotus albus* Desr.——Донник белый

草木犀原产亚洲西部，我国北部及西北部（内蒙、陕、甘），皆有野生。乃一二年生草本，由于天水水土保持工作推广站的試驗推广，在隴南天水区由 1953 年到 1954 年就已由两万多亩推广到六万多亩。因为它系短期性牧草，既可肥地，又可产生飼料或燃料，所以山区因为水土流失而产量減低的农田，利用草木犀倒槎，可以改进土壤，提高后作农作物产量，所以农民乐意接受。

草木犀耐寒性极強，在晋、陝、甘黄土高原上种植，秋播一年生小苗，可以安然越冬。因系深根，故抗旱性亦強，除发芽較难及幼苗发育較緩外，在隴中和隴东北部干旱地区，亦能生长。它能生长在苜蓿所不能忍受的碱性土，惟于富含石灰性的黄土中，始能充分发育(高达二公尺)。根瘤中的根瘤菌，能轉寄生在苜蓿和三叶草的根上。如早期播种在麦槎地；当年秋季，它可減輕水土流失，秋后每亩还可收获 200—300 斤青飼料。第二年如果收种子，每亩可收50斤左右，即不能再收飼料，只可淨收干柴 600—2000 斤。如果不收种子，則可割草 2—3 次，据記載第二年可收干飼料 300—1000 斤，鮮草最高可达 9000 斤。因为莖叶內含有香豆素（Cumarin）和草木犀酸，故牛羊初不爱吃，但訓試后也就爱吃了。幼苗种子和嫩莖叶皆可餵猪。陝北和晋西产的細齿草木犀（*M. dentatus* Pers. ——Донник зубчатый）莖叶苦味較差，牛羊喜食，但抗旱力較差，可在河岸冲积地栽培。

撒播或条播均可，每亩播种量 3—4 斤，春(一年生品种)秋播皆可，种子多含有堅硬种皮，故发芽率只达 12—60％，所以保苗是播种草木犀的一个重要問題。因为豆科植物发芽时，子叶在土內需要弯动，所以应較禾本科种子浅播为佳。如果和禾本科植物混播，則分两次播，即播入谷糜后，再行撒播草木犀籽，再复一次土即可，否則与谷糜同播，草木樨每感复土过深，出苗不齐。

草木犀有一种一年生品种，(*M. albus* var. *aunua* Coe.) 只可作綠肥，不堪作飼料，常混生于二年生品种內。

蘆豆苗 *Vicia amoena* Fischer.——Горошек приятный

此种在陝北称羊荚蔓，原产我国北部(冀、晋、陝、甘、內蒙、东北)，无論山地或平川，皆有分布。为多年生深根草，根上具丰富而大形的根瘤。主根深达2—3公尺，极耐干旱及风寒；且常自生麦田中，有耐蔭力，故可試作草田輪作中与禾本科牧草混播的材料。苗柔軟多叶，富含蛋白质，作飼料很好。同时如光照充足，則結种丰盛。种子干儲春秋播，发芽皆易，殊值得栽培試驗，准备在本区北部临近风沙地区推广。野生种类变型很多，能适应多种多样的环境，培

育可发成各种类型。华北和西北多习見其长叶变种（var. *oblongifolia* Rgl.）

此外长江流域盛栽培的綠肥兼作牧草的苕子(*Vicia cracca* L.),在本区隴南、关中、晋南及豫西四区中，皆可栽培，今后亦应試栽推广。中国北部本有野生，应采集野生种栽培。

花苜蓿 ***Medicago ruthenica*** **Ledeb.**（=*Trigonella ruthenica* L.)——**Пажитник русский**

此种在我国北部及西北部，如东北、內蒙、冀、晋、陝、甘、"宁"、青、新及康藏各地，皆有分布。主根深长，頗耐干旱和严寒。并且由低地而高山，有許多品种发生，分别适生干旱或湿潤、瘠薄或肥沃土壤；在苏联已育出許多栽培品种应用。較之苜蓿，叶小而稀，莖易硬化，但耐风寒及瘠薄地，如与苜蓿或野苜蓿（*Medicago falcata* L.）（或称黃花苜蓿）等杂交，有希望育出耐生各种环境的牧草。今后在本区北部，凡苜蓿易受冻害的区域，应設法育出抗寒品种推广。

野苜蓿 ***Medicago archiducis-nicolai*** **G. Sirjaev.**

此种亦称矩鐮荚苜蓿，为一年或多年生草本，分布于我国四川西部，青海东部和甘肃中部，喜生高寒干燥地区。种子繁生力很強、在甘肃中部黄土丘陵沟壑区梁峁坡上非常普遍。在春夏之交，干旱季节，地面部分，虽常因干旱致死，但主根深长，見雨复甦能力亦強，耐牲畜践踏及放牧，故可在六盘山以东以西及苦水区，利用为人工牧場及天然牧場改良材料。自生者产草量徵低，但栽培后可望提高。

乙．禾本科

1．丛生草类

雞脚草 ***Dactylis glomerata*** **L.**——**Ежа сборная**

此种亦称鴨茅；原产欧亚两洲，非洲亦有分布。在我国則分布于长江中、上游（鄂、川、康、滇）和黄河流域中游南部諸省（陝、甘），在南疆、焉耆、北疆准噶尔盆地瑪納斯河流域及秦岭內皆有自生。尋常分布于海拔 1000 公尺以上。由其分布地区来看，此种显然喜

生温暖和多雨地带，但因其适应干旱性亦強，故可在华北和东北南部栽培。由目前天水、西安、武功、延安、太原、北京各农場栽培情形和苏联主要栽培在烏兹别克植棉地区来看，华北平原、汾、渭两河流域，以及陕北南部，均可望栽培成功。华东区栽培，亦相当成功。据1952 年南京农学院栽培試驗，在浇水条件較好地区，每亩年可收割三次，产青飼料近两万斤。产量之高是相当可观的。

本种抗寒性弱，怕早霜，抗热和抗旱性強，耐收割，每年发芽早，晚秋倘保持青色；注意勿向黃土高原的西北部推广。盐硷地栽培生长很差。据苏联先进經驗，最好是春季播种（但夏季亦可），每亩播种量 3—4 斤，如以采种为目的，則播种 2 斤足够。作飼料时开花始期必須收割，否則莖中纤維增多，影响飼料品質。

沙蘆草　*Agropyron mongolicum* Keng.

此种乃多年生疏丛草；原产我国內蒙自治区（百灵庙附近），向南分布至山西西北部（偏关、河曲、五寨、神池），陕西西北部（白于山北麓）及"宁"、陕、甘边区地带（在甘肃靖远水泉北甲盔山区見有分布）。大致分布于风沙綫附近，极耐干旱和风寒。凡农地边緣，高低崖坡及半固定沙丘上多有自生。关于耐风沙及干旱环境条件，較之扁穗鵝观草（*Agropyron cristatum*）尤強。叶較狹，莖亦較低矮（高約 50 厘米），惟根系深长而密，固定沙丘及改良土壤效大。种子 8—9 月間卽成熟，极为丰产。1953 年 9 月間在陕北白于山所采种子，10 月 2 日在延安播种，約 10 天出苗，非常整齐，子叶及第一叶高 4 厘米左右时，卽开始見早霜，但小苗越冬，毫无問題。次年 6 月中旬检查时苗高約 50 厘米，間有出穗者。

此种莖叶不甚高大，因抗风寒及耐旱力特強，又能适生于沙地，故在內蒙由东北西部以达晉、陕、甘、"宁"北部风沙地区，可作飼料輪作栽培，其发展前途，較之扁穗鵝观草，或可发生同等作用。

披硷草　*Elymus dahuricus* Tuncz.（*Clinelymus dahuricus* Nevski）——Клинэлмус даурокий

此种乃多年生丛生草，广布于我国北部及西北部（东北、內蒙、冀、晉、陕、甘、青、新），多习生丘陵地区的低平湿潤处和南部低山

区。其稈高丛密，根系繁生，更兼叶繁茎軟，結种良好，可試作为水土保持和草田輪作材料。由其分布地区来分析，抗旱耐寒，并能抗生輕盐漬性土，有許多变型，以适应各种不同环境。其肥穗变种(var. *excelsus* Roshev.)（*E. excelsus* Turcz.)，更具高稈大叶，产草量尤高，二者同可在本区栽培。其短芒变种——甘肃披硷草(var. *tangutorum* Roshev.)在陝、甘、"宁"边区地带，分布很广，此显为一耐干旱的变型，适于本区西北部干旱地带的栽培。

披硷草春秋播皆可，但以秋播(9月間)为佳，約10天左右出苗，但春播易遭干旱，出苗常需15—20天。新疆八一农学院初步栽培試驗，每亩需种子1.5公斤，与豆科混播时約需1公斤。据苏联栽培經驗，第二年产草量最高，每公頃約16.2公担，最高产量达46.2公担。

老芒麦 *Elymus sibiricus* L.——Клинэлимус сибирский

此种乃多年生丛生草，分布于我国北部(內蒙、东北、冀、晉)，西北部(陝、甘、"宁"、青、新、藏)，(甘肃靖远哈思山以南安門峴一带見有分布)，能适生各种土壤。耐寒力大，抗旱性亦強，結种丰盛，容易播种，如用为天然牧場混播材料，对改进牧場，具有实效。据东北栽培試驗，春播(4—5月間)出苗甚佳，但秋播亦成。

据苏联栽培經驗，每公頃产草量为11.5公担，开花期此草富含粗蛋白质，其中可消化率达80%，不失为一质量較好的牧草。干草产量每公頃有高至48.3公担的記录，伸縮性很大。其根系深长而密，对土壤改良效果，較之披硷草为佳。

茵草 *Beckmannia syzygachne* Fernald.——Бекмания восточная

此种乃1—2年生疏丛草，原产我国北部(东北、內蒙、冀、晉)、西北部(陝、甘、青)及华中(苏、川)諸省。叶茎柔軟适度，为一优良飼料植物。因其适生低湿盐硷性滩地，故可用与山黧豆（*Lathyrus quinquernervis*）秋季混播，用以改良盐硷滩地。其种子可食，有时称为茵米。

鵝观草 *Roegneria semicostata* Kitagawa——Рэгнерия

此种乃多年生疏丛草，分布于我国北部和西北部（陝、甘、"宁"、青、內蒙），高約1公尺許。喜生废耕地与微湿潤地，故耐旱性稍差，根系較少。但因飼料价值稍高的关系，故可在隴东和隴中南部及陝北地区，可試栽为草田輪作或人工牧場刈草材料，收种容易，夏播为佳。

馬牙草 *Arundinella hirta* Tanako var. *ciliata* Koidz.——Арундéнилла уклоняющаяся

此种乃多年生根莖草，在干旱山坡，能成疏丛状。分布于我国南北諸省（冀、魯、豫、晉、陝、甘、"宁"、內蒙、东北、苏、浙、赣、鄂、湘、粤）。喜生瘠薄山地，常与大油芒（或称山黄菅）（*Spodiopogon sibiricus*）同生。生活力強，喜排水佳良，相当抗旱耐寒，并耐践踏。黄土丘陵地区沟坡上栽培为水土保持飼料植物較佳。因开花期长（七月末旬至九月末旬），故利用期长。其唯一缺点即稈叶較刚硬，品質中等。作刈草材料及人工牧場用均可。本区山坡草地，加播此种，用以改良天然牧場，亦无不可。9—10月間采种，随即秋播，明春发芽良好。此种在北京农业大学栽培发育亦佳，如果土壤水分条件較好，春播优于秋播。

大油芒（山黄菅） *Spodiopogon sibiricus* Trin.——Серобородник сибирский

此种与馬牙草无論在分布（东北、內蒙、冀、魯、豫、晉、陝、甘、华东、华中）和习性方面，均甚相似，在西北黄土高原丘陵沟壑区，推广栽培，肯定成功。照目前农业大学栽培情况来看，优缺点完全和上种相似，惟对牲畜嗜口性稍強，故可同样采用。此种結种习性甚好，如利用春播繁殖，較易成功，如行秋播，則需提前到二伏雨季，否則幼苗过小，越冬困难。在陝北南部地区如洛川塬一带八月中下旬开花期，莖含8—9叶，正好收割为飼料，迟割則莖叶易变硬質，減低草質。

光雀麦 *Bromus inermis* Leyss.——Костëр безостый

此种乃多年生短根莖草或成疏丛状，原产欧洲及我国东北西

部和內蒙自治区全区。晋、陕、甘、青、新数省亦有分布。在苏联、匈牙利和北美，早已栽培，并培育出許多品种。目前在国內东北、西北及华北，已普遍引种試种。今后如再进一步調查中国原有野生品种，納諸栽培，则成功的希望更大。野生光雀麦抗旱耐寒性极強，又适生輕碱土地，但一般在沙壤土，发育最好。耐收割及牲畜啃食，年可收获青草两次。一般多行秋播，秋天雨季，随时可播。播种量每亩需 2—2.5 斤种子，收获适期在花期，年可收一次或两次，第三年收获量最多，平均每亩年可收干草 1.000 斤以上。采种可得 40—100 斤。据华北农业科学研究所栽培試驗，本种为禾本科发育較好的一种。其惟一缺点，即花期后莖稈迅速硬化及根莖有串根性。苏联南部产棉区，草田輪作中的牧草亦引用此种和苜蓿混种，用以改进土壤。我国产棉地区极广，故此种将来在西北亦有栽培和发展的前途。

扁穗鵝观草 *Agropyron cristatum* Gaertn.——Пырей гребенчатый

此种原产西伯利亚和我国的北部及西北部（东北、內蒙、冀、晋、"宁"、陕、甘、青），田边崖坡到处皆是，內蒙草原地带，平地自生，黄土高原丘陵沟壑区北部（甘肃东南部自华家岭以北，皆有分布），则多見自生于崖坡峁頂上。一般分布于海拔 1,500 公尺以下，性极耐旱耐寒，又耐践踏，同时耐碱性亦強。寻常能生活 10—15 年，頗适于干旱黄土丘陵及沙荒地区的栽培。无論沙質土壤或黏質土壤，均能适生。更根系发达，繁殖力強，故可选为水土保持，固定沙丘及改良沙土之用。現在各农場栽培的扁穗鵝观草，其种子来源，大多由国外育成的各种品种引进，如果抓不定它的品种品性和生物学特性，推广起来，頗有問題。今后应搜集生活了千百年适于当地条件的野草种子，来培育出适于各地推广的品种。

扁穗鵝观草惟一缺点，即植株較矮，产量略低，但照国外育成的品种来看，提高产量，可能性还是很大。在陕北、晋西和甘肃东南部，旣有野生，如果采取当地野生种子育种，则推广栽培，将容易成功。

华鹅观草 ***Roegneria sinica* Keng**

此种原产甘肃，1953年笔者在陕北白于山一带采到。产于沟岸崖坡土壤水分条件較好处，成丛生，稈高約1公尺許；叶寬大，根系深长而密，与豆科植物混播，改良土壤有效，亟应采种試种。因为莖叶較高，适于机耕，可能产草量很高。种子9月間成熟，結种情形非常良好。1953年笔者在延安畜牧兽医工作站，曾作播种实驗，于10月2日播入，10日左右卽发芽，因播种較晚，小苗高4—5厘米卽有早霜，但越冬仍无問題。

甘肃鹅观草（*Roegneria Kansuensis* Keng）一种，亦分布于西北（陕、甘、晋）諸省，其穗状花穗下总梗較花穗为短，故全形較华鹅观草略矮，其他一切习性，二者全同，在黄河中游地区，亦可引用。

2. 根茎草类

碱草 ***Aneurolepidium chinense* Kitagawa** （＝*A. pseudo-agropyrum* Nevski）——Вострец ложнопырейный

此种在东北俗称羊草，乃著名多年生根莖草，分布于我国东北及北部（冀、魯、豫、晋、陕、甘、"宁"、內蒙）。其分布中心，当为內蒙东部及东北大平原，凡平川草原及丘陵山坡間，皆有自生。性极耐寒耐旱，并能适生碱湿地。其根莖极頑強，繁演力強，其根冠硬質，能穿越較硬質的粘土及砂壤土地。地上部分亦較高大密集，故产草量高。又耐过度放牧及牲畜践踏，故作为天然牧場及刈草場材料均可。据东北栽培試驗記录，播种适期为七月下旬到八月中旬，当年幼苗越冬，能抗极度的寒冷，如晚秋迟播，則明春四月間发芽。因为根莖強盛，故結种量差，为其唯一缺点[1]。

碱草因根莖繁演力甚強，地上部分茂密（能生成繁生稠密草皮，故可作北方飞机場建立草皮材料），故用为田間工程及水利工程加固坡面，最为有效，惟須防串根侵入农地，为害田禾。盛产西北的蓍草則以根莖芽的分蘖差，故产草量及复被地面，远不及碱

---

1) 据苏联記載，此种在貝加尔湖一带，有三年一結实的习性。

草。此外如盛产陇海鉄路沿綫的狗牙根(*Cynodon dactylon* Pers.)，乃系雨季繁殖最迅速的一种爬茎草，作新筑渠道或堤岸上复被植物用最好，惟性不耐寒，只可于陇南、关中、晉南、豫西等地区采用。現黄河下游(冀、魯、豫三省)堤岸上已普遍栽植，当地俗称鍋巴草。繁殖于雨季或早春埋莖即可。

賚草 ***Aneurolepidium dasystachys*** **Nevski.——Вострец Пушистоколосый**

此种或称賴草，为多年生根莖草。在我国北部及西北部(东北、内蒙、冀、晉、豫、陝、甘、"宁"、青、新、康、藏)，皆有分布。性抗寒耐旱，串根性极強，更能耐生輕盐鹹地及砂地。惟根莖节上所生芽，其分蘖力一般較碒草为低，故对于地面被复及产草量，皆不及碒草，但其在河岸冲积地上串根和适应环境的能力，尤远較碒草为強。故为工程加固及增強植被方面，仍可采用。結实力差，故繁殖多利用埋莖法。

白草 ***Pennisetum flaccidum*** **Griseb.**

此种多年生，具长根莖，能构成草皮状繁生。分布于我国北部及西南和西北部諸省(东北、内蒙、冀、魯、晉、陝、甘、青、新、川、康、滇)。性稍喜溼潤肥沃土，但也耐生沙土地。草質柔軟，牲畜喜食，为一較优良牧草。在野生状态下常构成单純羣落。在北部地区，結种較丰，在本区南部，生长虽佳，但結籽不丰。借种子初次侵入荒地中，由于第一年生长較慢，多竞爭不过其他草类。但如在放荒地中，又与牛枝子(*Lespedeza dahurica*)混播，則第二年即能繁茂。在田間水土保持工程及水利工程上，用以加固工程，亦为一理想草种。

此种与盛产西北和华北的黄白草(*Andropogon Ischaemum*)在陝北同称白草，但黄白草显为丛生草，且花序在总梗端分叉可別，于陝北洛河流域生长頗佳，为一优良牧草，可提倡栽培。

老碒草 ***Elytrigia repens*** **Desv.** (=*Agropyron repens* *Beauv.*)——**Пырей ползучий**

老碒草亦称偃麦草；分布于我国西北部(甘、青、内蒙)，为一具

根莖的多年生草。极耐干旱及风寒，且能耐生沙土地；草質柔軟，为一优良飼料植物。在陝、甘、青、“宁”諸省可利用为护坡保土材料，如用于工程加固方面，則滿复地面，对水土流失，起緩流保土作用，与硷草相似。同时在上述地区，选用为灌草带中的草本材料，亦无不可。借种子繁殖或直接埋压根莖亦可。

张家口森林公园和张北以北草原中見有分布，但在新疆、青海和甘肃边界地区，則分布較广。

（四）綠肥植物

地丁 ***Astragalus adsurgens*** **Pall.——Астрагал приподнимающийся**

此种乃多年生草，广布于我国北部和西北部（冀、晋、內蒙、陝、甘、“宁”、青、新、“康”、藏、东北）。其莖半直立，幼嫩时，牛、羊、馬等牲畜皆喜食，但莖变粗硬后則不喜食。性耐寒和能抵抗极度的干旱，又能适生沙地，有改良砂土效。在冀西、豫东一带沙地中，多有栽培。今后可在沙荒地中推广。种子細小，但成熟甚佳。可在秋天二伏雨季中播种，初期收割为飼料，結种收籽后，則成燃料，每亩可收1000—2000斤青草，作綠肥或燃料均可。在豫东俗称薄地強，喻其能适生瘠薄的沙地，而毫无生产能力的沙地，种此植物2—3年后，即可种植豆类作物。

苦豆子 ***Sophora alopecuroides*** **L.——Софора лисохвостная**

此种在陝北、隴东及甘、青、新諸省，分布甚广。皆习生黃土崖坡或河岸冲积沙質地上，抗寒抗旱力极強，并能耐生硷湿地。根莖橫展地下粗如細繩，蜿蜒生长甚速，故繁生力极強，在西北地区已采用为綠肥植物，用以呕肥在瓜田施用。其莖叶鮮时牲畜多不食，但老枯后羊及駱駝始喜食。今后在本区北部丘陵地区，荒旱崖坡上可以利用。六月开花，九月种熟，采收及播种均易。隴东丘陵沟壑区可用为护坡材料，結合涝池，用以漚肥。

向日葵 ***Helianthus annuus*** **L.——Подсолничник**

向日葵原产北美，是一种油料植物。但是因为它是密根性，而且雨季生长很快，茎叶产量高，所以在苏联常利用为飼料或綠肥植物。它的茎叶幼嫩时，牛羊猪皆喜食，并且制造为青贮料，极为合适。因为它能耐寒耐旱，故适于北方栽培。今后在水土流失严重地区，大量試栽，或可解决一部飼料和肥料缺乏的問題。种生极易，幼苗不怕移植，选用早熟品种（約 90 天結籽），株行距二尺左右，每亩可栽 3,000 株左右。由 3—5 月均可播种，发芽温度約在 4°C 以上，寻常 10—14 天卽可出苗整齐，否則育苗至 4 寸高低时移栽亦可。

此外蓼蓝（*Polygonum tinctorium* Lour.）一种，在晋陕南部和豫西一带，亦可引用为綠肥植物。

醉馬豆 ***Oxytropis grabra* DC. (*O. drakeana* Franch.)**

此种乃豆科植物，根系深长，具根瘤；地上部分，匍匐伸长。在陕北及內蒙伊克昭盟（榆林至靜边間）半沙漠地区的带盐硷性沙土內，繁殖甚盛。因草质粗糙，牲畜不食，但因深根，茎蔓繁生力极強，农民卽收割为綠肥或用作燃料。結种丰盛，春播易生。馬类因餓多食后，有中毒現象，宜注意。此属尚有一种名馬拌腸（*O. ochrocephala* Bge.）分布于甘肃（海原月亮山、馬万山、屈吳山一带山地和山麓地带）和青海草原地区，为一著名毒草，馬食多中毒后，卽专食此草，不食其他，終至消瘦致死，因生长茂盛，产量又多，可利用为漚肥材料。

牛心朴 ***Pycnostelma lateriflorum* Hemsley**

此种乃蘿藦科的一种有毒植物，分布于陕北、內蒙伊克昭盟沙漠地带。

本种在风沙地中，甚为茂生，能抗风寒，尤耐干旱，如在薄沙复盖黃土地带，生长更茂。枝条丛生，茎叶碧綠，农民用以作稻田綠肥，能肥沙土外并可防治地下害虫。此草牲畜不食，但駱駝食后，并无中毒現象。結种丰盛，春秋播皆可。

（五）保土植物

胡枝子 ***Lespedeza bicolor* Turcz.**

此种原产冀、鲁、豫、晉和陝甘南部，乃灌木状，高可达2—3公尺，在本区山地梢林中，多分布于海拔1,500公尺以上，喜較肥沃土壤及湿潤气候，但移之低处栽培，其抗旱力量亦強。为一較优良飼料植物，故在东北及华北各地，已广为栽培，利用为改良土壤和羊、馬、驢、騾飼料，今后在黄土高原东南部丘陵地区利用为保护沟坡的水土保持材料，想可成功。用为护田林带或护田林网中配合灌木，亦能成功。

此外在西北黄土高原低山（海拔1,000公尺左右常見）尙有杭子梢（*Campylotropis macrocarpa* Rehd.）一种，其抵抗干旱的能力，較上种又強，同可选用（但本种飼料价值稍差）。

酸刺 *Hippophae rhamnoides* L.——Облепиха крушиновая

酸刺或称醋柳、沙棘或黄酸刺。分布很广，在我国由东北經內蒙、黄河流域及西南区的川滇以达康藏，均有分布。其适生范围极大，由低平的河川地，到达海拔4,000多公尺的山地，无論粘土、沙土、壤土及石砾地，都能生长。性耐寒、耐硷、耐湿又耐干旱，但以較湿潤的沙壤土，生长較好。为中庸性树种，有时可以生在柳蔭下。浅根性，上生不定芽，萌发力強，故串根很兇。根上具根瘤，有肥地效。在林地常常与其他树种混生，蔭蔽松树幼苗的功效，特别显著。既可作为造林的先鋒树，又是防护林带的伴生树，在黄土丘陵区內沟壑中，用为沟底防冲，是較好的一种树种。其果实在苏联已用为制果醬原料，在陝甘当地人民用果汁为制豆腐凝固剂。繁殖可于十月間采种，地冻前或翌春解冻后播种，須注意复土要浅，种子最好用潮湿沙，在窖內用层积法保存过冬。每亩种子約需一市斗，养好小苗第二年3—4月間或9—10月間移植，成活不难：栽沟坡及沟底均相宜。其次在春天或秋后用指头粗細的枝条，截成长尺許的插穗，九月間扦插亦易成活。夏天在沙土畦子中用軟木扦插育苗，亦易成活，此外用分根法繁殖亦无不可。

洛河流域梢林中的酸刺羣落，其純羣落中的复被度50—60%。其同生灌木，亦常見有馬氏忍冬、杜梨、鼠李、黑刺、山桃、烂皮襖、

山楡、虎榛子、柔毛繍綫菊和季氏五加等，共同构成灌木层。

狼牙刺 *Sopbora viciifolia* Hance

此种亦称馬蹄針或白刻針；丛生灌木或成小乔木状；在我国广布于內蒙、冀、豫、晋、陝、甘（天水一带多，华家岭以北不見）、鄂、川、"康"、滇諸省。其垂直分布，在北部由海拔 50 公尺起，至西康則高达 3,000 公尺。在黄土高原上由 800—1500 公尺間，均有自生。主根甚深，如地上部分高 40 厘米时，其主根常达 100 厘米或更深，支根多集中在 30 厘米深处；一般习生阳坡或半阳坡。其同生树种有黑刺（*R. Erythroxylon*），耐极度的干旱及瘠薄土，叶細小而疏稀，为羽状复叶，在天气亢旱时，能自落一部小叶，以减少蒸发，此充分表明旱生植物的性状。生长較慢，寻常 8 年生干茎，径粗約 1.2 厘米，高約 1.5 公尺，冠幅約 1.5 公尺。在陝北洛河流域梢林中，为一較繁盛自生的側柏林先鋒树种。由于狼牙刺具这样的高度（1—2 公尺），有如此疏稀的叶蔭，故天然生側柏幼苗，在此树蔭下生长 3—5 年卽可达到狼牙刺的高度，以后側柏发育卽快，繼而压抑狼牙刺。此在洛河流域梢林中狼牙刺灌丛下具有相当多的側柏幼苗，可以証明。今后在黄土高原丘陵区，如选为側柏林的先鋒树种，且用以保持水土，为一极有意义的树种。繁殖容易，种子落地，雨季可以自发，小苗越冬可无問題。此外春播亦可。

芨芨草 *Achnatherum splendens* Ohwi.——Чий блестящий

芨芨草是一种造紙原料植物，同时也是一种很好的水土保持植物。它天然生长在我国北部和西北部（由西藏东北部起經新、青，甘（华家岭以北）、"宁"、陝、热諸省及內蒙自治区，而至东北的西部）。喜生低湿硷洼地，每与檉柳、馬兰等共生。內蒙自治区由包头至五原間，卽有大規模的盐硷滩，生长芨芨草极盛。除可供造上等印刷紙外，还是人造絲的一种原料。我国农民多用其稈編織筐、簍、草帘子、車档子、席囤子、扫帚等，有时并用以葺屋。其叶用水湿后，頗坚韧有力，故可用以結草繩。但它最大的用处，还是作水土保持材料。因为它丛大、根深、坚強有力，适应性大，故常作防风

固沙或护坡用。此草在西北，素認为是一种重要牧草。因为它早春发芽早，缺草期間，即可供应一部分牲畜飼料。及至稈高叶大，則牲畜即不喜食。但到秋冬一般植物草黄叶落后，則牲畜又可轉食此草。

栽培繁殖方法，极为簡单，冀北人民即习慣栽培。因为它結种丰盛，九月中下旬即可采种，随采随播，則明年春天暖后，遇雨即可发苗。当年苗高尺許，第二年雨季即可移栽。凡冲刷严重的崖坡或塌壁边緣，如交互密植此草，則小規模的崩塌，可以随即防止。河床两岸冲刷处如成片栽培，則冲蝕大为減輕。今后在本区各处，皆可利用。

葛藤 ***Pueraria Thunbergiana*** **Benth.——Пуерария волосистая**(图 43)

葛藤是一种多年生蔓性半藤本植物。原产我国及日本，为世界上著名的保土植物。美国及日本已大量繁殖利用。在我国的分布，由东北南部(辽)經黄河流域（冀、魯、豫、陝、甘）而至长江流域(苏、浙、皖、贛、鄂、粤、川、滇、黔)諸省。黄河流域的太行山、呂梁山、六盘山（关山）南部和秦岭內(小隴山、太白山、华山)，均有野生。



图 43　甘肃天水一带用以护坡的葛藤

照葛藤的分布来看，它是喜欢較湿潤和溫暖气候，并且在微酸性土中，才能发育茂盛。每年能发生长及丈許的枝条。但是它的适应性也相当強，并且有适当的耐寒性，在西北黄土高原区，除北部极干旱地区之外，可望試栽成功(綏德小苗越冬冻死)。小苗抗旱和抗寒力稍弱，故宜密植或与其他作物混播，可先在沟坡稍阴湿处栽培，待苗长大后則适应力即強。

据記載葛藤的繁殖方法有两种，一即于9—10月間播种，但种子个小而干硬，发芽率較低，故用半湿沙层积法处理为佳。春播前用清水侵种，亦可促进发芽。生根的小苗，移植就不难了。第二种方法是压条，在苗圃或山地中将生长旺盛的老株，每隔2—3尺在节上压一道土(勿太厚)，如雨量不太缺乏，节上触土本来可以生根，埋土后生根更好，第二年春，即可割蔓上山栽培。根冠上的芽子，稍露出地面，收割时应注意留此根冠。因为它喜湿潤土壤和温暖气候，故在繁殖技术未十分熟練前，总以选植較阴湿的山坡为宜。

葛藤的根乃药用的葛根，富含淀粉，可制葛粉食用。莖蔓上纖維可漚剝織麻袋。嫩的莖蔓和叶子，富含养料，用飼牛、馬、羊等，价値同于苜蓿和紅三叶等。其春发幼苗，山区农民，亦常食用。

由其分布和习性来看，在晋南、豫西、关中及天水一带，可以大量推广栽培。

麻黄 ***Ephedra sinica*** **Stapf.——Хвойник китаиский**

此种乃药用植物，主要分布于我国北部(东北、內蒙、冀、晋、陝、甘、青、康、藏)。根系深长，頗耐干旱，无論黄土、沙土，皆能适生；又常見生崖头沟畔，具有护坡作用。欧美、苏联早已引用为保土植物。在我国风沙地区，尤为适应风土的一种保土植物。因能耐生沙地，更可用以固沙。莖部可提制麻黄素，或用作燃料亦佳，果实可食，但多食則中毒。9—10月間种子成熟，干儲春播即可。在陝北、晋西和隴东地区，对于沟头防护，可选用此种。

(六) 固沙植物

沙柳 ***Salix mongolica*** **Siuzev.** (图44)

此种原产蒙古、內蒙、甘肃及新疆沙漠地带。随沙漠的进展而向內蒙的东南部和陝北伊克昭盟边緣地区分布。現在陝北榆林专区，白于山、內蒙、伊克昭盟及多倫等地，均見有自生种，寻常皆分布于沙漠地带的沙丘或沙海子間，随沙丘迁动而轉移，但亦可栽培于黄土高原的北部(白于山)。

沙柳灌木性，密生枝条，根系深长而密集，叶狹細而蒸騰量少。

枝条被沙掩埋后，迅即发生不定根和枝芽，根系大部被风吹露后，虽稍碍发育，但不至死亡。2—3年生幼苗即开始結种，在沙海子中自播起苗甚盛。在固定沙丘上植树插条均易成活。如能先撒播或条播沙蒿作生活风障，则发育更佳。这些条件，均証明沙柳是沙丘固定的最好先鋒树种。在榆林专区长城外三馬路野門滩以东地区，沙柳爬生在沙丘上，使沙丘固定不动的例子，非常显著。用沙柳、沙蒿固定了的沙丘上，腐植質逐漸增多，林間漸生杂草，沙丘土質及水分条件逐漸变好，以后再引种楊柳等乔木树种，自然容易成活。沙柳可以作燃料，枝叶能飼羊和駱駝。



图 44 陕北榆林芹河畔上农民用沙柳固定沙丘非常有效

此外尙有烏柳（*Salix cheilophila* Schneid.）（或称毛烏柳）一种，其习性与分布均和沙柳相似，耐干旱性尙过于沙柳，但結种力稍差，故自然繁殖，在沙漠地带次于沙柳。但其枝条由株基起，即多分枝，对防风作用，实优于沙柳，在沙漠地带，可采用作固定沙丘材料。以上两种，均可于每年五月中下旬种子成熟后，随采即播湿地，甚易发芽成苗。插条则最好于秋季落叶后施行。

沙蒿 *Artemisia* spp.

甘肃騰格里大沙漠区和內蒙伊克昭盟半沙漠区內流动沙丘上天然生有两种沙蒿，一种叫黑沙蒿（或簡称籽蒿）（图 45）学名是 *Artemisia sphaerocephala* Kraschen.，另一种叫白沙蒿，学名是 *A. ordosica* Kraschen.，两种都是很頑強的生在流动沙丘上，如无人畜的破坏，由于这两种沙蒿的繁生，可将流动沙丘变为半固定或固定的沙丘。 两种均灌木状，根系繁密而长，能深入沙中，即大部被

风吹露，全株也不至死亡；茎上經常发生許多不定芽，被沙掩埋，仍可鑽出生长；抵抗极度的沙漠性气候，适生于沙漠地区，垻沙的力量最強。黑沙蒿的寿命最长能活 20—30 年，全株树冠最大可达四平方公尺；白沙蒿生活一般不逾 10 年，树冠最大不过一平方公尺，所以黑沙蒿的垻沙力量尤強。黑沙蒿因为結种子多，种子磨粉和面吃，使面有筋力，所以土名籽蒿。



图 45 陕北楡林沙漠地生的黑沙蒿根系

初期固定流动沙丘，最好在沙丘的迎风坡或两側，撒播这两种沙蒿种子，为免于被风吹走，播后可驅羊羣来回踏过，则春雨后即出苗（陕北普通在惊蟄前后种）。半固定沙丘上这种沙蒿自生的很多，天然生的小苗也就很多，早春雨后移栽也不难成活。固定沙丘时常栽培沙柳和烏柳这两种沙地灌木，但是沙柳和烏柳的小苗，在沙丘上抵抗大风吹蝕的力量比較小，所以用沙蒿和沙米作沙障来保护沙柳和烏柳小苗，非常有效。沙蒿的种子在 9—10 月間成熟，白沙蒿种子在陕北、綏德和楡林两专区市上都有出售，但为固定沙丘，栽黑沙蒿更好。沙蒿的經济用途，除种子可食外，两种均是很好的燃料。两种沙蒿子用臼搗烂，取其粘性，可作塗料用以抹坑、抹墙，然后再滴上大麻子油少許，抹光非常洁淨美观。今后为了固定沙丘，初步先保护現有的沙蒿，然后再大力来推广种植，实有必要。甘肅民勤县受风沙侵袭严重，农民每年利用沙蒿、芨芨草，或其他植物树枝等，埋成密行与风向垂直，称为风墻，用以保护农田，亦具成效。今后可謀在流沙上栽植檉柳、沙柳、沙蒿等为生活的风墻，则旣可起防沙作用，又可生产燃料，实一举而两得。沙蒿种子旣然丰产和雨后迅速发芽，現在試驗为飞机播种材料。

臭柏 *Juniperus chinensis* L. var. *arenaria* Wilson (图 46)

臭柏原产內蒙伊克昭盟沙漠地区，榆林至靖边三馬路途中，海流兎河与那尼河間五十里沙滩中，尙有臭柏殘存林。在沙漠中，由流动沙丘逐漸发生植物被复而漸趋固定时，臭柏为一相当后期的发育植物种类。为匍生灌木状，初固定的沙丘，如果有臭柏的侵入，则沙丘上的初期植物如沙米、沙蒿、沙竹等，将全为臭柏所压迫，滞息而趋于消灭，最后臭柏则掩有全沙丘面而成为唯一的被复植物。臭柏掩有沙丘面的复被度将达 80% 以上，所以沙丘全部固定。由于逐年落叶增加沙漠中的腐殖質，因之沙土逐漸变佳。臭柏因为枝叶富含油脂，所以当地人民乐于采用作燃料，因此将天然生臭柏林逐漸消灭。目前此等林地，已占面积不大，亟应先加保护，以免流砂再起。然后研究它的繁殖方法，借謀扩大臭柏栽培面积。羊及駱駝皆能吃少量臭柏，据內蒙同志談，羊如食臭柏枝叶，則腸內寄生虫，可以減少。更据苏联 B. И. Невзорова 教授研究，檜属植物的枝叶苦而芳香，具有刺激家畜食慾的物質里含有大量的維生素(干儲可維持三个月不消失)和脂肪，在家畜山羊和綿羊，可以直接飼用，在乳牛、仔猪、羔羊等幼畜如缺乏維生素时，加入檜叶粉于飼料中，可以治疗。如用以飼养家禽，还可以提高产卵率(見"中国畜牧兽医杂誌" 1954 年 3 月份 113 頁)。



图 46 陝北榆林五十里沙半固定沙丘上所发育的臭柏，堉沙的力量最強

目前对于臭柏的繁殖尙无人研究，但据文献所載，此类植物播种出芽較慢，須加特別处理，以提高和促进其发芽率。其枝匍地生

根，扦插尚不甚难，应急速試驗其在雨季扦插方法，以便掌握其关鍵所在，則此种植物在将来固定沙丘中，必起一定的作用。种子去果皮后用潮湿沙用层积法保存过冬，則发芽較好。檜柏属植物扦插，一般生根稍迟，須注意研究促其生根。

冬青 ***Piptanthus mongolicus*** **Maxim.**——Пиптант монгольский

此种或称沙冬青，乃常綠灌木，主产陝、甘、"宁"及內蒙沙漠地带，高可达 2 公尺。在內蒙伊克昭盟西部与"宁夏"交界处的桌子山一带紅沙岩上能成广大的单純羣落。在半固定沙丘上与沙蒿同生，4—5 月間开鮮黃花，非常美观。因系常綠，故作防风固沙植物，特別有效。其枝叶在冬季缺草时期，駱駝喜食，此外作燃料亦佳。繁殖用分株法和播种法。

此外"宁夏"、甘肃及新疆沙漠地带，常生梭梭（*Haloxylon ammodendron* Bge.）（俄名 Саксаул зайсаский）一种（藜科），为极耐干旱的沙地植物，能生在沙地硷性粘壤土上，呈灌木或小乔木状，作燃料很好，亦应加速研究其繁殖栽培方法，預备各地引种利用。甘肃中卫沙坡头固沙造林試驗站已小規模用种子繁殖，生长尚好。旧宁夏巴彥浩特以北吉兰泰盐池附近有小規模天然生林，亟应加以保护，作为試驗繁殖基地。

花棒 ***Hedysarum scoparium*** **Fischer et Meyer**——Копсечник прутьевидный

此种产旧"宁夏"騰格里大沙漠区，在中卫沙坡头一带沙漠中流动沙丘上即常見有小規模自生羣落，莖較硬質，半灌木状，特适生于沙漠地区的流动或半固定的沙丘上，其莖被风沙掩埋后，潛伏芽可循枝条上移发生不定芽及不定根，繁茂如常。其嫩枝及叶为羊类和駱駝飼料很好，同时結种丰盛，雨季发芽容易，故栽培絕少困难。更內蒙一带所产山竹子（*H. mongolicum* Turcz.——Копеечник могианский），其叶較小，果老时近光滑，性能亦似，同可采为固沙植物。在中卫沙坡头固沙造林試驗中已选用为重要固沙灌木。

沙芥 *Pugionium cornutum* Gaertn.——Кинжальник（图 47）

此种乃二年生沙地植物，主要分布于蒙古及我国內蒙沙漠地带。因特能在流动沙丘上生长，故沙漠地区农民，用作蔬菜栽培。于每年春季大风过后在新月形沙丘背风面上点播，当年秋季即收获作泡菜（酸菜）用。如用为收籽，則須播于比較背风处，待宿根明年发芽开花結种后收籽。此种可播在沙丘迎风面作风墙（沙障）用亦可。果实形大，带有刺角果，直接播入沙內，如沙內保有相当水分，不为风沙掩埋太厚，則发芽将无問題。



图 47 陝北魚河堡在沙丘上栽培的沙芥

甘肃中卫沙坡头附近沙漠地区野生有寬翅沙芥（*P. dolabratum* Maxim.——Кинжальник）。其习性、用途和繁殖方法，全同于沙芥，只其果翅稍寬，近平展，可与沙芥区別。

沙米 *Agriophyllum arenarium* Bieb.——Кумарчик песчаный

这是一种較普通的一年生沙地草本植物，随沙漠的迁动而分布在我国北部极广泛的地区上。它能結很丰富的种子随风飄动传播，无論在雨季或春季，遇雨即可发芽，且生长迅速。常疏稀的随沙丘的水分条件不同而散生在沙丘的周围或面上。在沙丘前面背风坡基部，常成一条带状的茂生着。对沙漠的移动，此草亦起相当的固定作用，但是它因为是一种牛羊和駱駝喜食的飼料植物，故常被过度的利用，而引起飞沙的移动。它的种子可以炒食或煮食。因此也是一种备荒植物。

沙竹 *Psammochloa villosa* Bov.——Песчаница воло-

систая (Опушенная)

此种亦称沙鞭；乃是一种著名的生长在流动沙丘上的沙地植物。主产內蒙及陝、甘、"宁"、青、新諸省沙漠地带。为一大形禾本科多年生草，借根茎在沙內蜿蜒伸展，不怕沙埋，有时达1公尺深度，倘可发芽出沙面上。生长力极強，每年生长季节，地下根茎常伸展达直径近10公尺大的圓面积。节上出茎虽稀，但叶多而长，并且坚韧。在沙漠地带农民常收割于冬季缺草时飼牛羊；利用叶子的韧性，有时切碎代泥墙的麻刀用。結种不太丰盛，为其缺点。播种或分殖根茎皆不太难。

（七）其他經济植物

黃花菜 ***Hemerocallis citrina*** **Baroni**

黃花菜又名金針，乃百合科萱草属植物，是我国北部和西北部极普通的一种蔬食品。因为它的食用部分是花部，平常用日光晒干或蒸干，可以儲存远銷，故农家栽培极广；同时植物叶部有特殊气味，一般牲畜和野生动物均不喜食；全株丛生，循地埂和崖坡与逕流綫呈垂直行栽，可以保持水土，在黃河中游栽培非常适应风土，故今后可以大量推广。凡田間工程动土妨碍生产部分，均可配合栽培。繁殖不用种子，于十月見霜后，将植丛根冠带少数芽点和部分块根劈裂分栽卽可。

大黃 ***Rheum*** **spp.**

大黃属蓼科、大黃属，其根味苦，富含单宁，并作葯用，銷行全国和国外，化驗提精，并可制黃色染料。在晉陝栽培者，多属籽黃（*R. undulatum*）一种，其品質虽差，但适应干旱力极強，仍可推广。甘肃（兴隆山）和青海野生并栽培的大黃（*R. officinale*）和裂叶大黃（*R. palmatum*）两种，品質均佳，可引种黃土高原中部和南部。寻常多栽培地埂或崖坡上，有保持水土效。秋季叶枯后，挖根（春挖者質虛）出售、規格分中吉、蛋吉（上等）、苏吉、京吉、箱黃、箱片等数种。寻常用种子繁殖。带芽根冠，亦可分殖。

統一书号: 1303[illegible]
定　　价: 0.55 元